



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Автотранспортные, строительные и дорожные
средства»

Учебное пособие

«Автомобили. Типаж и конструкция»

Часть 2

Автор
Недолужко А.И.

Ростов-на-Дону, 2018



Аннотация

Учебное пособие написано в соответствии с программой «Автомобили: Типаж и конструкция» и освещает вопросы устройства и эксплуатации грузовых автомобилей.

Приведены сведения по устройству грузовых автомобилей отечественного производства.

Автор

к.т.н., доцент кафедры
«АСиДС» Недолужко А.И.



Оглавление

10. Система питания дизельного двигателя Ошибка!

Закладка не определена.

10.1. Назначение системы питания и схема питания дизельного двигателя топливом **Ошибка! Закладка не определена.**

10.2. Распыл топлива и смесеобразование в дизельном двигателе. **Ошибка! Закладка не определена.**

10.3. Топливо для дизельных двигателей. **Ошибка! Закладка не определена.**

10.4. Требования к системе питания дизельного двигателя. **Ошибка! Закладка не определена.**

10.5. Устройство системы питания топливом. **Ошибка! Закладка не определена.**

10.6. Устройство системы питания воздухом и выпуска отработавших газов. ... **Ошибка! Закладка не определена.**

11. Электрооборудование автомобилей..... 5

11.1. Общие сведения об электрооборудовании автомобилей. 5

11.2 Аккумуляторная батарея. 7

11.3. Эксплуатация, обслуживание и хранение аккумуляторных батарей. 12

11.4 Генераторы электрического тока. 17

11.5. Регулирование напряжения и силы тока генератора постоянного тока. 22

11.6 Регулирование генератора переменного тока. 26

11.7. Неисправности и техническое обслуживание генераторов и реле-регуляторов. 32

11.8 Приборы освещения и световая сигнализация. 34

11.9. Контрольно-измерительные приборы. 43

11.10. Силы сопротивления проворачиванию коленчатого вала и способы пуска двигателя. 49

11.11. Устройство и работа систем электрического пуска двигателя. 51

12. Система зажигания 60

12.1. Контактная система зажигания. 60

12.2 Контактнo-транзисторная и бесконтактная системы зажигания. 75

Автомобили. Типаж и конструкция

12.3. Унифицированная бесконтактная транзисторная система зажигания "Искра".	82
12.4. Неисправности системы зажигания.	86
13. Силовая передача автомобиля.	89
13.1. Назначение и виды трансмиссий.	89
13.2. Сцепление автомобиля.	89
13.3. Коробка передач автомобиля.	96
13.4. Раздаточная коробка автомобиля.	106
13.5. Карданная передача автомобиля.	111
13.6. Ведущие мосты автомобиля.	113
14. Механизмы управления автомобилем.	123
14.1. Понятие о повороте автомобиля.	123
14.2. Рулевое управление автомобиля.	125
15. Тормозные системы автомобилей.	147
15.1. Назначение и состав тормозных систем.	147
15.2. Тормозные системы КамАЗ – 4310.	154
16. Ходовая часть автомобиля	166
16.1. Рама	166
16.2. Оси автомобиля.	168
16.3. Подвеска автомобиля.	173
16.4. Колеса и шины.	179
17. Дополнительное оборудование	187
17.1. Система регулирования давления воздуха в шинах ...	187
17.2. Система герметизации автомобиля.	188
17.3. Лебедка.	189
18. Эксплуатация автомобиля	190
18.1. Организация эксплуатации и технического обслуживания автомобилей в вооруженных силах РФ	190
18.2. Устройство парков и внутренняя служба в них.	196
18.3. Техника безопасности на автомобильном транспорте.	201

11. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ.

11.1. Общие сведения об электрооборудовании автомобилей.

Электрическая энергия широко используется в автомобилях, ее значение для работы двигателя и автомобиля очень велико. Электрическую энергию в автомобилях используют:

- для зажигания рабочей смеси в цилиндрах двигателя (с принудительным воспламенением);
- вращения коленчатого вала при пуске двигателя;
- для питания контрольных приборов и аппаратуры;
- внутреннего и наружного освещения;
- звуковой и световой сигнализации;
- повышения комфортности автомобиля.

Весь комплекс электрических приборов и аппаратуры, включая источники тока, образуют в совокупности систему электрооборудования автомобиля. Стоимость приборов электрооборудования совместных автомобилей довольно высока и составляет от 15 до 20% стоимости автомобиля. Примерно в том же соотношении находятся и расходы на техническое обслуживание и ремонт.

В соответствии с назначением все электрооборудование автомобиля может быть разделено на источники, потребители электрического тока, распределительную аппаратуру и проводку. Для обслуживания оборудования и понимания взаимодействия электрических приборов составляется принципиальная схема и схема соединений.

Принципиальная схема предназначена для обнаружения неисправностей, замены отдельных элементов, понимая действия системы электрооборудования, ее контроля и должна давать полное представление о взаимодействии всех элементов, входящих в систему.

Схема соединений определяет фактическое соединение элементов, входящих в систему, и предназначена для облегчения монтажа и ремонта электрооборудования автомобиля в процессе его эксплуатации. Расположение элементов на схеме должно определяться их фактическим расположением на автомобиле. На схеме должны быть изображены реальные пучки проводов с указанием мест выхода из пучка каждого провода. При выборе мест подключения потребителей необходимо соблюдать следующие основные положения.

Приборы электрооборудования, потребляющие ток большой силы и работающие кратковременно, а также

Автомобили. Типаж и конструкция

приборы, работа которых необходима в аварийных ситуациях, подключаются к линии амперметр – аккумулятор. К этой группе относятся: стартер, сигнал, подкапотная лампа, штепсельная розетка переносной лампы.

Основные потребители подключаются к линии амперметр – генератор. В этой группе в зависимости от характера работы приборы должны подключаться к линии амперметр – генератор, если приборы потребляют небольшой ток и работают длительное время как при работе двигателя, так и на стоянке; через выключатель зажигания, если он работает только при запущенном двигателе; через центральный переключатель света подключается вся осветительная аппаратура. Все цепи защищаются плавкими предохранителями, защита цепи заряда аккумуляторной батареи не является обязательной. Приборы освещения и сигнализации защищаются всегда отдельными предохранителями на левую и правую стороны. Цепи зажигания и пуска не защищаются от коротких замыканий, чтобы не снижать их надежность при эксплуатации.

На автомобилях применяется однопроводная схема включения приборов электрооборудования, при которой вторым контактом является рама и кузов автомобиля, детали двигателя, по которым проходит электрический ток («масса» автомобиля). Однопроводная схема уменьшает количество проводов и значительно удешевляет и упрощает всю систему проводки. Выбор полярности определяется в основном конструктивными традициями и унификацией, поэтому у всех отечественных автомобилей с «массой» соединяется отрицательный полюс системы. Однако, при нарушении изоляции провода могут касаться «массы» автомобиля, что вызывает короткое замыкание, а при неисправности предохранителей – пожар. Для удобства монтажа и защиты проводов от повреждений их соединяют в пучки с оплеткой. Энергоснабжение бортовой сети обеспечивается аккумуляторной батареей и генератором, соединенных параллельно.

В бортовой сети автомобиля используют постоянный ток с номинальным напряжением 12 и 24В. Выбор напряжения определяется мощностью агрегатов и в первую очередь стартера. При незначительной мощности стартера и генератора применяют напряжение 12В, которое считается в настоящее время стандартным для легковых и грузовых автомобилей с карбюраторными двигателями. При этом расчетное напряжение потребителей, работающих от генератора равно 13,5В, а расчетное напряжение реле – регуляторов равно 14,5В.

Автомобили. Типаж и конструкция

Степень сжатия дизельных двигателей в 2 раза больше, чем у карбюраторных, поэтому мощность стартера для пуска дизельных двигателей составляет 7-8 кВт. Если в этом случае применить напряжение 12В, то сила тока будет составлять 1000-1500А, что приведет к увеличению емкости аккумуляторной батареи и сечению проводов. Поэтому для обеспечения надежного пуска дизельного двигателя применяется номинальное напряжение 24В. При этом расчетное напряжение потребителей, работающих от генератора равно 27В, а реле – регулятора 28,5В.

Применение напряжения 24В имеет и свои недостатки:

- нарушается унификация приборов электрооборудования автомобилей;
- снижается срок службы автомобильных ламп;
- повышается коррозия электрических соединений.

С целью унификации приборов электрооборудования на некоторых грузовых автомобилях с дизельными двигателями применяют напряжения 12/24В. В этом случае номинальное напряжение бортовой сети равно 12В, а стартера 24В. При пуске двигателя две аккумуляторные батареи 12В включаются на питание стартера последовательно специальным переключателем. Когда двигатель начал самостоятельно работать, аккумуляторные батареи включаются в схему электрооборудования параллельно и заряжаются от генератора напряжением 14,5В.

11.2 Аккумуляторная батарея.

Аккумуляторная батарея на автомобиле предназначена для питания электрическим током стартера при пуске двигателя, а также для питания других приборов электрооборудования, когда генератор не работает или не может еще отдавать достаточное количество энергии в цепь (например, при работе двигателя на малой частоте вращения коленчатого вала). Если мощность, потребляемая включенными потребителями, превышает мощность, развиваемую генератором, аккумуляторная батарея, разряжаясь, обеспечивает питание потребителей одновременно с работающим генератором.

Основной особенностью режима работы аккумуляторной батареи на автомобиле, определяющей ее тип и конструкцию, является питание стартера при пуске двигателя. Стартер при пуске потребляет ток 200-500А, поэтому батарея должна выдерживать большие разрядные токи без чрезмерного падения напряжения на зажимах и существенного снижения срока их службы. Аккумуляторные батареи, конструкция которых приспособлена к разрядам

Автомобили. Типаж и конструкция

большими токами, называются стартерными. Такие батареи имеют тонкие пластины и междуэлементные сечения большого сечения. Свинцово -кислотные стартерные батареи имеют весьма малое внутреннее сопротивление, так что падение напряжения на зажимах невелико, кроме того, они являются самыми дешевыми. Недостатком свинцово – кислотных батарей является невысокая их механическая прочность и ограниченный срок службы.

Щелочные аккумуляторные батареи имеют повышенное внутреннее сопротивление, и поэтому характеристики их стартерного режима хуже и стартер развивает меньшую мощность. Кроме того, при одинаковых стартерных характеристиках их вес в 1,5 раза больше, а стоимость в 3-5 раз выше, чем свинцовых.

Стартерные аккумуляторные батареи классифицируют по следующим признакам:

- номинальному напряжению (6 и 12В);
- по конструкции: в моноблоке с крышками и перемычками над крышками и моноблоке с общей крышкой и перемычкой под крышкой;
- батареи обслуживаемые и необслуживаемые;
- залитые электролитом и заряженные и сухозаряженные.

Свинцово – кислотная аккумуляторная батарея состоит из отдельных аккумуляторов, соединенных последовательно, и размещенных в общем блоке. При последовательном соединении аккумуляторов емкость батареи Q остается равной емкости одного аккумулятора, а напряжение увеличивается во столько раз, сколько аккумуляторов соединено в батарее. Свинцово – кислотная аккумуляторная батарея состоит из следующих основных частей (рисунок 11.1):

- отрицательных пластин, собранных в полублок баретками;
- сепараторов;
- аккумуляторного блока с крышками и заливными пробками. Отрицательные и положительные пластины состоят из решетки, в которую вмазывается активный материал в виде пасты.

Решетка отливается из свинцово – сурьмянистого сплава с содержанием сурьмы от 4 до 8 %. Сурьма увеличивает стойкость решетки против коррозии, повышает ее твердость и улучшает текучесть сплава при отливке решеток. В необслуживаемых батареях решетки выполняются с меньшим содержанием сурьмы. Это связано с тем, что наличие сурьмы в решетках положительных пластин приводит в процессе эксплуатации к переносу части сурьмы

Автомобили. Типаж и конструкция

на поверхность активной массы отрицательных пластин и в электролит, что приводит к понижению ЭДС батареи. При постоянном напряжении генератора это приводит к повышению зарядного тока, обильному газовыделению и повышению расхода воды. В необслуживаемых батареях за счет меньшего содержания сурьмы в решетках эти явления протекают более слабо, что значительно сохраняет расход воды.

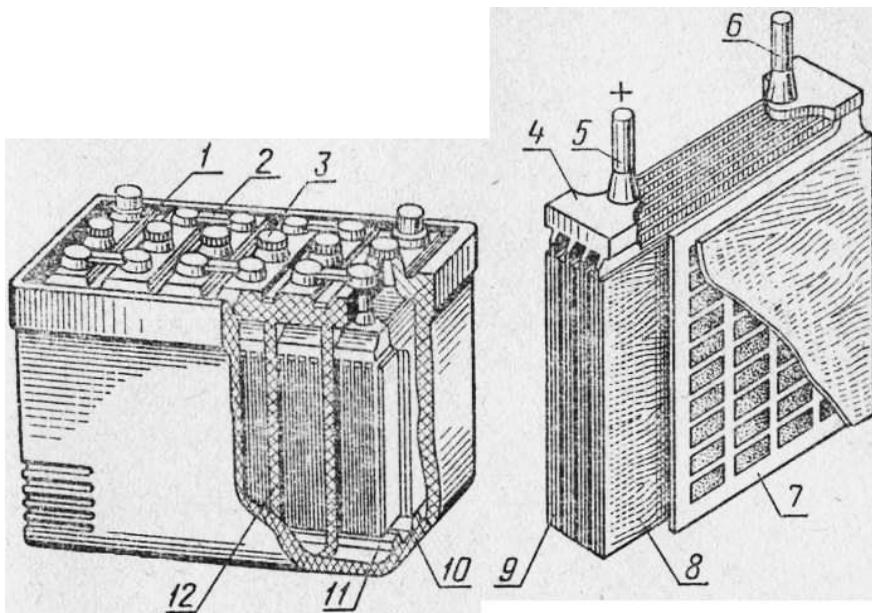


Рисунок 11.1. Устройство кислотной аккумуляторной батареи:
 1 — крышка; 2 — перемычка; 3 — пробка заливного отверстия;
 4 — баретка; а и б — выводные полюсные штыри;
 7 — отрицательная пластина; 8 — сепаратор; 9 — положительная пластина; 10 — эбонитовый бак; 11 — ребра; 12 — перегородка бака

Кроме того, что решетка выполняет роль каркаса, она еще обеспечивает равномерный отвод и подвод тока к активному материалу при разряде и заряде аккумулятора.

Активный материал приготавливается в виде пасты и вмазывается в решетку. Благодаря пористости материала активная площадь увеличивается в 600-800 раз по сравнению с ее действитель-

Автомобили. Типаж и конструкция

ной площадью, увеличивая тем самым емкость аккумулятора. Активным материалом отрицательных пластин является губчатый свинец Pb имеющий серый цвет. Активным материалом положительных пластин является двуокись свинца PbO₂ темно – коричневого цвета.

В зависимости от потребляемой емкости Q набирают и спаивают при помощи бареток больше или меньше одноименных пластин. Так как положительные пластины при неравномерной нагрузке коробятся, отрицательные пластины берут на одну пластину больше. При этом каждая положительная пластина находится между отрицательными и разряжается равномерно.

Для предохранения отрицательных и положительных пластин от соприкосновения их разделяют прокладками – сепараторами. Лучшими материалами для сепараторов являются микропористые эбонит – мипор, микропористые пластмассы – мипласт или пластипор. Для облегчения циркуляции электролита сторона сепаратора, обращенная к положительной пластине, делается ребристой.

Два полублока разной полярности соединяют в блок и помещают в банку аккумуляторного блока и закрывают крышками. Края крышки каждой банки заливают кислотоупорной мастикой. Штыри полублоков разной полярности, расположенные в соседних банках моноблока, соединяют перемычками, что обеспечивает последовательное соединение аккумуляторов. Крайние штыри имеют концевые конусные выводы. Вывод «+» толще, чем вывод «-» (диаметром 19,5 и 17,9 мм), что сводит к минимуму опасность неправильного подключения батареи на автомобиле.

Аккумуляторный бак имеет вид общего сосуда (моноблока), разделенного на отдельные ячейки перегородками. На дне каждой ячейки имеются ребра, на которые опираются положительные и отрицательные пластины. Моноблоки изготавливают из эбонита, пластмассы и полипропилена. Моноблоки из полипропилена обладают меньшей массой, прозрачностью, что позволяет наблюдать уровень электролита.

Выпадающая в процессе эксплуатации аккумулятора активная масса скапливается на дне между ребрами бака, не замыкая между собой пластины. Принцип действия аккумулятора основан на том, что пластины, опущенные в электролит приобретают электрический потенциал по отношению к электролиту и становятся, таким образом положительными и отрицательными электродами.

При разряде аккумулятора ток в электролите протекает от отрицательного электрода к положительному. На отрицательной

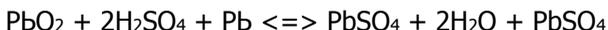
Автомобили. Типаж и конструкция

пластине происходит образование сернокислого свинца $PbSO_4$ в результате соединения губчатого свинца пластины с кислотным остатком SO_4 электролита. На положительной пластине под действием разряда тока активный материал (двуокись свинца PbO_2) превращается в сернокислый свинец $PbSO_4$, поглощая из электролита кислотный остаток SO_4 и отдавая в электролит кислород O_2 . Кислород с положительной пластины, соединяясь с водородом, оставшимся в электролите в результате распада серной кислоты, образует воду H_2O .

При разряде аккумулятора количество серной кислоты в электролите уменьшается, и плотность электролита снижается. При заряде аккумулятора реакции проходят в обратном порядке. В этом случае ток от постоянного источника пойдет от положительного электрода к отрицательному.

Реакции, происходящие при разряде и заряде аккумулятора, можно изобразить следующей химической формулой:

Разряд



(+) электролит (-) заряд (+) (-)

При заряде аккумулятора количество серной кислоты в электролите увеличивается, и плотность электролита повышается. Свойство электролита изменять свою плотность при разряде и заряде аккумулятора используется в эксплуатации для определения степени заряженности аккумуляторной батареи.

В маркировке аккумуляторной батареи указывается:

- число последовательно соединенных аккумуляторов;
- назначение батареи (СТ – стартерная);
- Q емкость батареи в ампер – часах при режиме разряда 20 часов;
- материал моноблока (Э – эбонит, Т – термопласт);
- материал сепараторов (М – мипласт, С – стекловолокно, Р – мипор);
- тип батареи (Н – несухозаряженная, З – необслуживаемая, залитая электролитом и полностью заряженная).

Например, аккумуляторная батарея марки 6СТ – 90ЭМ – 3 – стартерная необслуживаемая, напряжением 12В, емкостью 90 Ач, моноблок эбонитовый, сепараторы из мипласта.

11.3. Эксплуатация, обслуживание и хранение аккумуляторных батарей.

Новые аккумуляторные батареи выпускаются, как правило, сухозаряженными и их необходимо подготовить к эксплуатации. Подготовка к эксплуатации заключается в заливке батареи электролитом и зарядке.

Электролит, заливаемый в аккумуляторную батарею, готовят из аккумуляторной серной кислоты и дистиллированной воды. Для приготовления электролита применяют стойкую против действия кислоты посуду – керамическую, эбонитовую. В посуду заливается сначала необходимое количество воды, а затем при непрерывном перемешивании кислота. Обратный порядок заливки категорически запрещается, так как заливаемая вода закипает, разбрызгивается, вызывая ожоги. Получаемый таким образом электролит сильно разогревается и прежде чем измерить его плотность и производить заливку, ему необходимо дать остыть до температуры не выше 25 °С.

Плотность электролита может изменяться в широких пределах, не вызывая изменений в работе аккумулятора. Однако, чем выше плотность электролита, тем быстрее идут процессы окисления и разрушения пластин, а чем ниже плотность, тем выше температура его замерзания. Например, электролит плотностью $\rho = 1,15 \text{ г/см}^3$ замерзает при $t = -10^\circ\text{C}$.

Для обеспечения максимального срока службы аккумуляторной батареи и надёжной её работы при низких температурах плотность электролита в зависимости от времени года и климатических условий эксплуатации рекомендуется выбирать в соответствии с таблицей 11.1.

Таблица 11.1

Климатические районы	Время года	Плотность приведённая электролита к 15°C, г/см ³
С резкоконтинентальным климатом и температурой зимой ниже – 40°C	Зима Лето	1,29-1,31 1,25-1,27
Северные с температурой зимой до – 40°C.	Зимой Летом	1,27-1,29 1,25-1,27
Центральные с температурой зимой до – 30°C.	Круглый год	1,25-1,27
Южные районы	Круглый год	1,23-1,25

Автомобили. Типаж и конструкция

Если при изменении плотности электролита его температура отличается от 15°C, необходимо внести поправки в плотность электролита; приведённые в таблице 11.2.

Таблица 11.2

Температура электролита, °С	45	30	15	0	- 15	-30
Поправка	+ 0,02	+ 0,01	0	-0,01	-0,02	-0,03

Перед заливкой электролита в аккумуляторную батарею, не бывшую в употреблении, выворачиваются пробки и удаляются находящиеся под пробками герметизирующие диски, которые обратно не становятся.

После заливки уровень электролита должен быть на 10 – 15 мм выше предохранительного щитка, установленного под сепаратором.

Первая зарядка новой аккумуляторной батареи после заливки её электролитом производится после пропитки пластин и сепараторов электролитом.

Время пропитки должно быть не мене 3 часов, а по возможности 12 часов.

Зарядка аккумуляторной батареи может быть одно – и двухступенчатой. Одноступенчатая зарядка производится током 0,1 Q, до самого конца. Двухступенчатая зарядка производится током 0,15 Q до начала газообразования, соответствующего напряжению 2,4В на элемент. После этого на второй ступени зарядный ток снижается в 2 – 3 раза, и зарядка проводится до конца при пониженном токе. Цель двухступенчатой зарядки – ускорить зарядку и уменьшить интенсивность газообразования в конце зарядки, а следовательно, и износ пластин. Это связано с тем, что выделяющиеся в порах активной массы пузырьки газа создают внутри них давление, разрыхляющее активную массу. Вырывающиеся из пор пузырьки газа отрывают мелкие частицы активной массы положительных пластин, разрушая их.

Зарядку аккумуляторной батареи ведут до тех пор, пока не наступит обильное газовыделение (кипение) электролита во всех элементах, а напряжение батареи и плотность электролита не будут постоянными в течение 3 часов.

Во время зарядки периодически проверяют температуру электролита и следят, чтобы она не поднималась выше 45°C. если температура достигает 45°C, уменьшают силу зарядного тока в два

Автомобили. Типаж и конструкция

раза или прерывают заряд на время, необходимое для снижения температуры до 30°C.

В процессе зарядки плотность электролита постепенно повышается и только к концу заряда делается постоянной.

Если после окончания зарядки плотность электролита отличается от требуемой величины, производят доводку плотности электролита путём доливки дистиллированной воды – если плотность выше, или электролита плотностью 1,4 г/см³. Перед доливкой воды или электролита плотностью 1,4 г/см³ часть электролита из аккумуляторной батареи отсасывается резиновой грушей. Если за один приём не удаётся довести плотность электролита до требуемой величины, доводку продолжаю в несколько приёмов. Промежутки между двумя добавками воды или электролита должны быть не менее 30 минут.

Во время эксплуатации аккумуляторной батареи необходимо соблюдать заводские инструкции и соблюдать следующие основные правила:

- периодически протирать крышки элементов и зажимы раствором нашатырного спирта или соды, после чего протереть аккумуляторную батарею насухо, тем самым, снижая токи утечки и разряд батареи;
- поддерживать аккумуляторную батарею в заряженном состоянии (не менее 60%). Степень заряженности аккумуляторной батареи в зависимости от плотности электролита приведена в таблице 11.3.

Таблица 11.3.

Полностью заряженная батарея (начальная)	Батарея разряжена	
	на 25%	на 50%
1,3	1,27	1,23
1,29	1,25	1,21
1,27	1,23	1,19
1,25	1,21	1,17
1,23	1,19	1,15

- поддерживать нормальный уровень электролита для предупреждения сульфатации верхнего края пластин, доливая батарею дистиллированной водой;
- периодически, но не реже одного раза в полгода, проводить контрольно-тренировочные циклы;
- периодически проверять плотность электролита.

Автомобили. Типаж и конструкция

Плотность электролита измеряется после перерывов в работе батареи (1 – 2 ч.) или в процессе медленной зарядки, т.к. при этом электролит хорошо перемешивается и его плотность становится одинаковой по всему объёму. Не следует измерять плотность электролита после включения стартера или после разрядки аккумуляторной батареи большим разрядным током, а так же после доливки воды. В этих случаях электролит не успевает перемешиваться, и результаты измерений получаются неверными.

Уровень электролита проверяют стеклянной трубкой, опустив её до упора в предохранительный щиток и зажав верхнее отверстие пальцем. В вынутой трубке остаётся столбик электролита, указывающий его уровень, который должен быть выше верхнего края пластин на 10 – 15 мм.

В процессе работы аккумуляторной батареи выкипает только вода, серная же кислота остаётся в электролите. Поэтому в аккумуляторную батарею доливают дистиллированную воду, а кислоту доливают только в том случае, когда были течь или разбрызгивание электролита.

Проверка аккумуляторной батареи заключается в контроле падения напряжения под большой нагрузкой. Для создания искусственной нагрузки, приблизительно соответствующей нагрузке при включении стартера, применяют, нагрузочные вилки, состоящие из нагрузочного сопротивления, смонтированного между штырём вилки и вольтметром. При проверке аккумуляторной батареи острия вилки прижимают к полюсам одного из элементов батареи, который разряжается через нагрузочное сопротивление.

Величина сопротивления подобрана так, чтобы разрядный ток составлял 100 А. Вольтметр вилки показывает напряжение, развиваемое аккумулятором при данной нагрузке, которое должно находиться в пределах 1,5 – 1,7В и держаться устойчиво в течение 5 сек. Каждый элемент батареи испытывается отдельно

Основными неисправностями аккумуляторной батареи являются:

- короткое замыкание в элементе;
- коррозия решеток;
- саморазряд;
- сульфатация пластин;

При коротком замыкании разноимённых пластин внутри элемента он начинает разряжаться быстрее других элементов, а после разрядки до нуля -"переплюсовывается", т.е. разряжается в обратном направлении разрядным током батареи, который дают ис-

Автомобили. Типаж и конструкция

правные элементы. Короткое замыкание может быть вызвано чрезмерным накоплением в элементе остатков выпавшей активной массы, разрушением сепараторов и короблением пластин.

Систематическое нарушение плотности электролита в одном из элементов указывает на неполное короткое замыкание в этом элементе. Однако, в большинстве случаев устранение короткого замыкания требует разборки элемента и замены сепараторов.

Коррозия решеток является следствием окисления зарядным током свинцовых решеток положительных пластин и превращение их в перекись свинца PbO_2 . Вследствие этого сечение решетки постепенно уменьшается, решетка теряет прочность и, в конце концов, разрушается настолько, что она рассыпается на куски. Для замедления процесса коррозии решеток рекомендуется избегать излишних зарядов батареи и хранения её при повышенной температуре.

Саморазряд батареи заключается в постепенном её разряде при длительном хранении. Саморазряд со скоростью 2% в сутки является неизбежным и обусловлен наличием в активной массе и электролите посторонних примесей, главным образом металлов и солей, которые образуют гальванические пары, сомкнутые коротко внутри элемента. Для снижения саморазряда при изготовлении батареи используют материалы высокой очистки. По этой же причине при эксплуатации необходимо выдерживать строгую чистоту:

- для приготовления электролита использовать только аккумуляторную серную кислоту высокой очистки;
- доливать только дистиллированную воду и использовать чистую керамическую или стеклянную посуду.

При загрязнении электролита посторонними примесями, которые осаждаются при зарядке на пластинах, саморазряд аккумуляторной батареи резко возрастает.

Сульфатация пластины возникает при длительном хранении разряженного аккумулятора или низком уровне электролита. При этом серно – кислый свинец $PbSO_4$ растворяется в электролите до насыщения и при колебаниях температуры осаждается на поверхности пластин. Такой процесс, повторяясь, приводит к росту крупных кристаллов. В результате пластин покрываются толстым слоем труднорастворимого крупнокристаллического сернокислого свинца белого цвета, который, закупоривая поры пластин, препятствует диффузии электролита в пластины. Сульфатация пластин приводит к росту внутреннего сопротивления и уменьшению ёмкости ба-

тарее, в результате чего батарея становится не пригодной к эксплуатации. Восстановить сульфатированный аккумулятор практически невозможно. Признаком частичной сульфатации пластин служит быстрый разряд аккумуляторной батареи под нагрузкой. Восстановить такую батарею удаётся путём заряда импульсным током.

11.4 Генераторы электрического тока.

Генератор предназначен для питания электрической энергии всех потребителей (кроме системы электропуска) и заряда аккумуляторной батареи. Генератор является основным источником электрической энергии на автомобиле. Он преобразует механическую энергию в электрическую. Приводится генератор от двигателя клиновидным ремнём.

Автомобильные генераторы электрического тока действуют на принципе наведения (индуктирования) тока в проводнике, пересекающем магнитные силовые линии. Различают генераторы постоянного и переменного тока.

Генераторы постоянного тока состоит из корпуса, в котором закреплены полюсные обмотки и якоря с коллектором (рисунок 11.2). При вращении якоря с коллектора плюсовой щёткой (+) снимается ток и через вывод направляется потребителям. Возвращается он в обмотку якоря через массу и минусовую щётку (-). Часть тока плюсовой щётки (+) идёт в обмотку возбуждения. Для повышения мощности генератора необходимо увеличить скорость вращения якоря, что ведёт к сильному искрению щёток и снижению надёжности генератора.

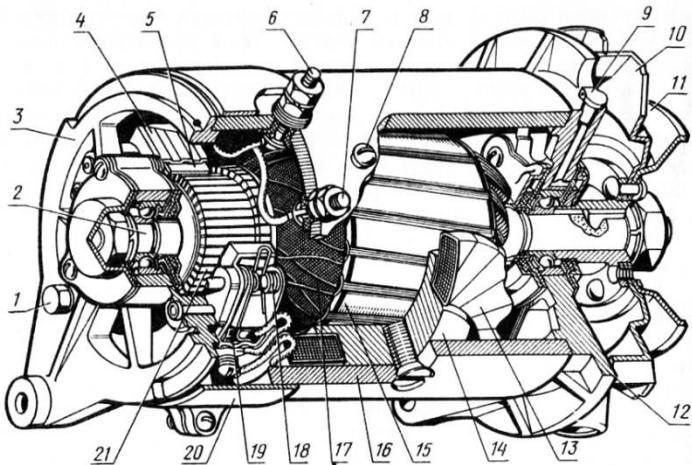


Рисунок 11.2. Генератор постоянного тока Г130:

- 1— стяжной болт; 2 — вал якоря; 12 — крышки;
 4 — щеткодержатель; 5 — положительная щетка; 6 — клемма;
 7 — клемма; 8 — клемма М; 9 — масленка; 10 — крыльчатка;
 11 — шкив; 13 — обмотка возбуждения; 14 — полюсный сердечник;
 15 — якорь; 16 — корпус генератора; 17 — обмотка якоря;
 18 — пружина щетки; 19 — минусовая щетка;
 20 — защитная лента; 21 — коллектор

Увеличение количества и мощности потребителей электрической энергии на автомобилях привело к применению генераторов переменного тока вследствие их преимуществ по сравнению с генераторами постоянного тока:

- меньшая масса при той же мощности;
- больший срок службы;
- меньший (в 2 – 2,5 раза) расход меди;
- возможность повышения передаточного числа от двигателя к генератору;

В режиме холостого хода двигателя генератор отдаёт не менее 25% своей мощности, что улучшает условия заряда аккумуляторной батареи.

Принцип действия генератора переменного тока основан на использовании электромагнитной индукции. Магнитное поле, создаваемое обмоткой возбуждается, проходя через торцы клювообразных полюсов, образует северные и южные полюса на

роторе (рисунок 11.3). При вращении ротора магнитное поле полюсов ротора пересекает витки катушек обмотки стартера, индуцируя в каждой фазе переменную ЭДС. Переменное напряжение, индуцированное в фазных обмотках, выпрямляется при помощи полупроводникового выпрямителя, собранного по трёхфазной полупериодной схеме. Выпрямленное напряжение будет пульсировать, изменяясь по отрезкам синусоид с частотой, в шесть раз больше частоты переменного тока, индуцированного в обмотках генератора.

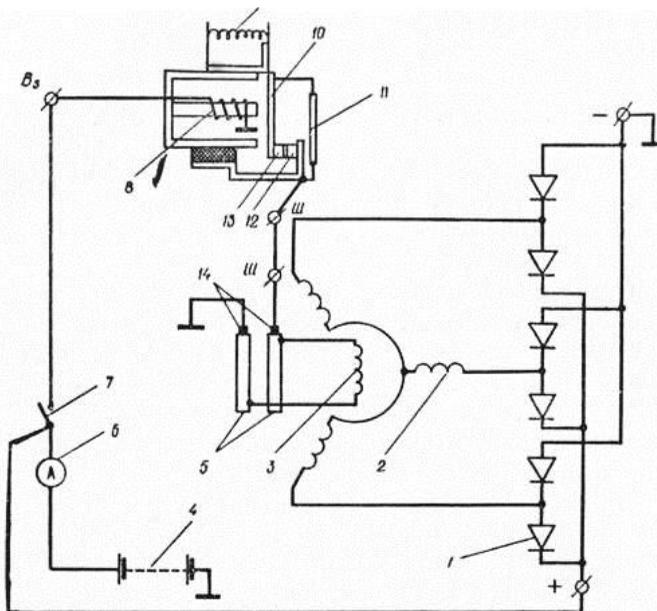


Рисунок 11.3. Принципиальная (упрощенная) схема регулирования напряжения генератора переменного тока:
 1 — выпрямитель генератора; 2 — обмотка статора; 3 — обмотка возбуждения ротора; 4 — аккумуляторная батарея;
 5 — контактные кольца ротора; 6 — амперметр; 7 — выключатель зажигания; 8 — обмотка сердечника регулятора напряжения;
 9 и 10 — пружина якоря и якорь регулятора напряжения;
 11 — резистор; 12 и 13 — неподвижный и подвижной контакты реле-регулятора; 14 — щетки

Генератор состоит из статора, ротора, 2-х катушек, выпрямительного блока, вентилятора, и шкива (рисунок 11.4).

Автомобили. Типаж и конструкция

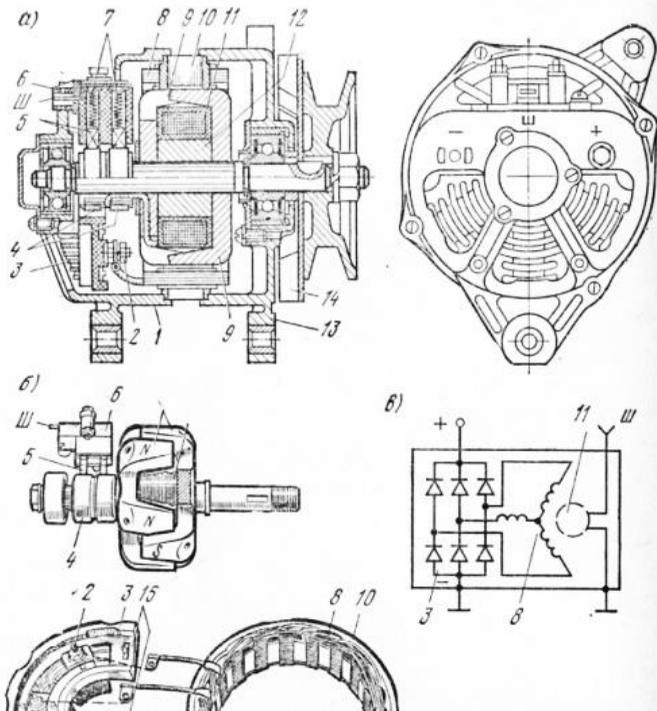


Рисунок 11.4. Генератор Г250: а — общий вид; б — узлы генератора; в — электрическая схема

Магнитопровод статора набран из отдельных пластин электротехнической стали. На внутренней стороне статора имеются 18 выступов, на которых установлены катушки. Они распределены на 3 фазы по 6 последовательно объединённых катушек, соединённых по схеме двойная звезда. Двойная звезда получается за счёт того, что каждая фаза генератора состоит из двух параллельных групп. Начала фаз соединены в одну точку, а другие концы фаз присоединены к блоку кремниевых диодов выпрямителя. При этом каждая фаза связана с двумя диодами разной полярностями. Внутри цилиндрического статора вращается ротор.

На вал ротора напрессованы две звездочки, имеющие по шесть клювообразных полюсов. Между звездочками ротора на стальном кольце размещена обмотка возбуждения. Концы обмотки возбуждения припаяны к контактным кольцам, напрессованным на

Автомобили. Типаж и конструкция

вал ротора. Напряжение к обмотке возбуждения подводится через медно—графитовые щётки, которые прижимаются к контактному кольцу. Щётки размещены в щёткодержателе, расположенном в задней крышке генератора со стороны, противоположной приводу. Одна из щёток подключена к корпусу, а другая к изоляторной клемме (Ш), которой через регулятор напряжения подводится ток возбуждения.

При вращении ротора магнитные силовые линии пересекают обмотку стартера, возбуждая в нём ЭДС, переменную по величине и направлению. Обмотка возбуждения генератора при пуске двигателя получает питание от аккумуляторной батареи, а во время работы двигателя – от выпрямителя. Генератор имеет три вывода: "+"- для соединения с выводом Ш регулятора напряжения; отрицательный – для соединения с массой автомобиля.

Выпрямительный блок включает в себя три моноблока, соединённых в схему двухполупериодного выпрямителя. Моноблок состоит из серебряного корпуса, контактной шайбы, герметизирующей заливки и выводов. В каждом моноблоке, являющемся одновременно радиатором и токопроводящим зажимом средней точки, установлено по два кремниевых диода. Все три моноблока — выпрямителя размещены в задней крышке генератора со стороны, противоположной приводу.

Статор генератора с помощью стяжных болтов закреплён между крышками. В крышки запрессованы шарикоподшипники, на которых вращается вал ротора. На переднем конце вала ротора на шпонке установлен приводной шкив, закреплённый гайкой. Привод ротора генератора осуществляется клиновым ремнём от коленчатого вала двигателя. Генератор шарнирно крепится болтами к кронштейну, установленному на двигателе. В крышке со стороны привода, сверху, имеется резьбовое отверстие для крепления натяжной планки, с помощью которой регулируется натяжение приводного ремня генератора. Крышки отлиты из алюминиевого сплава.

На выступающий конец вала ротора крепится наружный вентилятор. В крышках имеются вентиляционные окна, через которые проходит охлаждающий воздух.

11.5. Регулирование напряжения и силы тока генератора постоянного тока.

На работу генератора влияют переменные обороты двигателя и наличие аккумуляторной батареи. Якорь генератора приводится во вращение от коленчатого вала двигателя, обороты которого изменяются в широком диапазоне. Вследствие этого ток генератора может изменяться, т.к. изменяется интенсивность пересечения силовых линий (в результате перемены скорости пересечения и плотности магнитного поля, зависящей от напряжения обмоток возбуждения). Если не принять мер, то с ростом частоты вращения напряжение превысит допустимое напряжение потребителей, а также недопустимо увеличится зарядный ток аккумуляторной батареи.

Известно, что величина ЭДС, индуктированной в обмотках генератора, приближённо выражается уравнением

где C – постоянный коэффициент генератора, характеризующий его конструктивные особенности;

p – частота вращения ротора генератора;

F_w – магнитный поток возбуждения.

Если пренебречь внутренним сопротивлением обмотки ротора генератора, а следовательно, и падением напряжения на ней, то напряжение генератора

Необходимое выравнивание напряжения в генераторе при переменных оборотах якоря достигается при помощи специального регулятора, автоматически изменяющего ток возбуждения и магнитный поток F_w . Устройство и действие такого регулятора основано на включении в обмотку возбуждения добавочного сопротивления при увеличении напряжения выше нормального.

Схема регулятора напряжения изображена на рисунке 11.6. В цепь обмотки возбуждения последовательно введено сопротивление K_d , управляемое системой: неподвижный контакт на стойке, подвижный контакт на якоре, пружина на ярме, электромагнит.

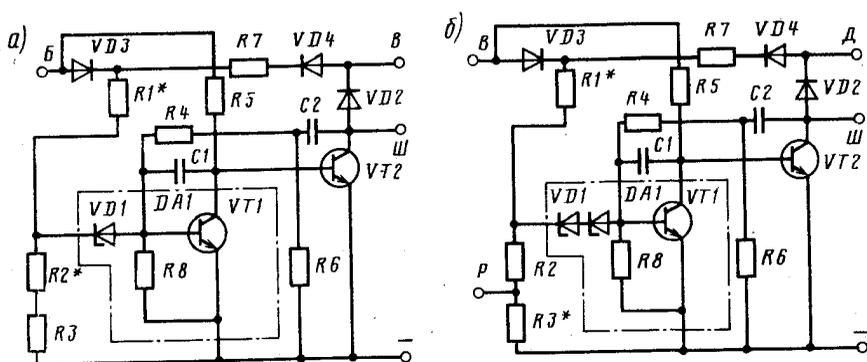


Рисунок 11.6. Схемы интегральных регуляторов напряжения Я112-В1 (а) и Я120-М1 (б)

На средних оборотах якоря генератора ток имеет номинальное напряжение и сила электромагнита недостаточна для разрыва контактов, замыкаемых пружиной. В этих условиях ток возбуждения минует добавочное сопротивление и без понижения протекает в обмотке полюсов. Рост оборотов якоря и напряжение генератора усиливают действие электромагнита, что приводит к разрыву контактов и включению добавочного сопротивления в полюсную обмотку с ослаблением ее магнитного поля и падением напряжения генератора. Уменьшение напряжения генератора уменьшает силу притяжения электромагнита, и контакты соединяются; таким образом, контакт включает и выключает добавочное сопротивление, регулируя напряжение генератора. Контакт работает с большой частотой (до 100 замыканий в секунду). Быстродействующий характер работы регулятора обеспечивает поддержание среднего постоянного напряжения, определяемого силой пружины якоря.

Сила тока генератора, работающего с регулятором, обеспечивающим постоянное напряжение, зависит только от нагрузки, и когда она слишком велика, ток достигает опасной величины для генератора вследствие перегрева и сгорания обмоток и повреждения аккумулятора. Такая перегрузка может иметь место при разряженном аккумуляторе и включенных потребителях.

Ограничение тока производится за счет включения устройства, аналогичного регулятору напряжения (рисунок 11.7). Отличие заключается в том, что обмотка электромагнита

Автомобили. Типаж и конструкция

ограничителя тока включена последовательно обмотке якоря генератора. Кроме того, обмотка электромагнита выполняется из малого количества витков провода большого сечения. Для номинального тока, пружина обеспечивает замыкание контактов и образует цепь возбуждения: плюсовая щетка, клемма Я, обмотка электромагнита, стойка, контакты, ярмо, клемма Ш, обмотка возбуждения, минусовая щетка. При повышении тока электромагнит размыкает контакты, в цепь возбуждения включается дополнительное сопротивление и цепь будет: плюсовая щетка, клемма Я, обмотка электромагнита, стойка, контакты, ярмо, клемма Ш, обмотка возбуждения, минусовая щетка. Подключение дополнительного сопротивления обмотки возбуждения уменьшает ток генератора.

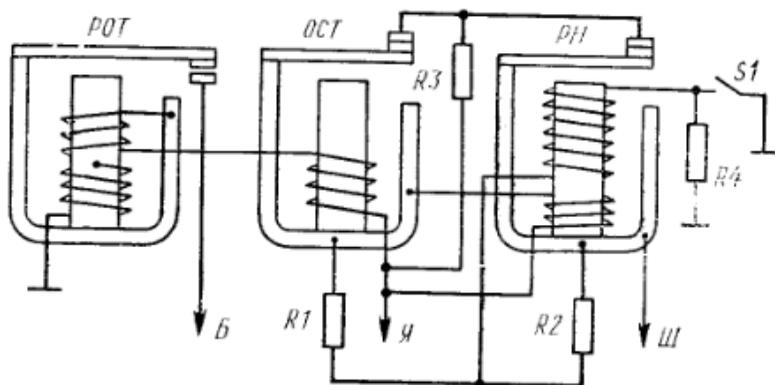


Рисунок 11.7. Электрическая схема реле-регулятора вибрационного типа PP24:

POT – реле обратного тока; OCT – ограничитель силы тока;
 PH – регулятор напряжения; Б – зажим «батарея»; Я – зажим «якорь»; Ш – зажим «шунт»; R1 (13 Ом), R2 (60 Ом),
 R3 (30 Ом), R4 (2,5 Ом) – резисторы

В системе электрооборудования автомобиля источники тока -аккумуляторная батарея и генератор включаются параллельно, и соединение их должно соответствовать возможным случаям совместной работы этих устройств.

При работе двигателя на средних и больших оборотах напряжение на клеммах генератора получается выше напряжения на зажимах аккумуляторной батареи и ток из генератора идет в аккумуля-

Автомобили. Типаж и конструкция

ляторную батарею. При обратном соотношении происходит разрядка аккумуляторной батареи большим разрядным током вследствие малого сопротивления обмоток якоря. Это приводит к выходу из строя аккумуляторной батареи и перегреву обмоток якоря генератора. Поэтому для обеспечения работы двух источников тока, необходимо устройство, пропускающее ток из генератора в аккумуляторную батарею, но не допускающее обратного перехода его из батареи в генератор. Такое устройство называется реле обратного тока. Работа его основана на принципе действия электромагнитного регулятора. Схема включения реле обратного тока в соединение генератора с аккумуляторной батареей показана на рисунке 11.8.

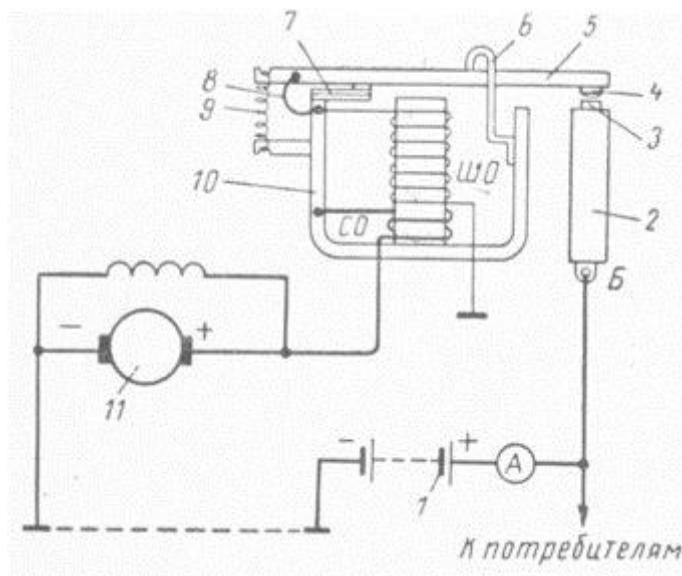


Рисунок 11.8. Схема реле обратного тока: 1 – аккумуляторная батарея; 2 – стойка; 3 – неподвижный контакт; 4 – подвижный контакт; 5 – якорь; 6 – ограничитель; 7 – термометаллическая пластинка; 8 – шунтирующий проводник; 9 – пружина; 10 – ярмо; 11 – генератор; ШО – шунтовая обмотка; СО – серийная обмотка

Реле состоит из железного сердечника с двумя обмотками: толстой (малое число витков) и тонкой (большое число витков).

Расположение обмоток обеспечивает взаимное усиление магнитных полей. Реле включает в себя также контактный якорь, оттягиваемый пружиной, несущей на себе контакты.

Толстая обмотка включается в цепь последовательно, а тонкая параллельно.

При неработающем двигателе или когда число его оборотов мало, напряжение на клеммах генератора ниже напряжения аккумуляторной батареи. Пружина размыкает контакты и потребители, питаются током из аккумуляторной батареи.

При увеличении числа оборотов двигателя напряжение на клеммах генератора превышает напряжение на зажимах аккумуляторной батареи и электромагнит под действием тока, обеспечивает параллельное соединение источников тока и генератор заряжает батарею и питает потребителей. Ток, проходящий через толстую обмотку, усиливает притягивающее действие сердечника электромагнита.

Цепь намагничивающего тока через обмотки реле: плюсовая щетка, толстая обмотка, ярмо, тонкая обмотка, масса, минусовая щетка. Путь тока в батарею: стойка, плюсовая клемма батареи. Если же напряжение на клеммах генератора окажется меньше напряжения на зажимах батареи, то ток из последней направится по толстой обмотке к генератору и цепь будет: стойка, контакты, контактный якорь, ярмо. Перемена напряжения тока ослабляет магнитное поле обмоток электромагнита, что уменьшает притягивающее действие сердечника и пружина разорвет контакты и цепь, не допуская перехода тока из батареи в генератор. Разрыв контактов происходит не сразу, а замедленно, за счет остаточного магнетизма сердечника.

11.6 Регулирование генератора переменного тока.

Генераторы переменного тока также как и генераторы постоянного тока работают при изменяющейся нагрузке и оборотах двигателя. Однако с увеличением частоты вращения ротора генератора переменного тока повышается частота тока, индуцированного в фазных обмотках и возрастает их индуктивное сопротивление. Поэтому при большой частоте вращения ротора, когда генератор может отдавать максимальный ток, не возникает опасности его перегрузки, поскольку сила тока генератора ограничивается повышенным индуктивным сопротивлением обмоток стартера. Это явление в генераторах переменного тока называется свойством самоограничения.

Свойство выпрямительного блока пропускать ток только в одном направлении (от генератора к аккумуляторной батарее) исключает необходимость установки в регулирующем устройстве

реле обратного тока. Поэтому если для правильной работы и взаимодействия генератора (реле напряжения, ограничитель тока и реле обратного тока), то для генератора переменного тока при его работе и взаимодействии с аккумуляторной батареей может применяться только регулятор напряжения. Это значительно упрощает конструкцию, снижает размеры, массу и стоимость регулятора, а также повышает стабильность и надежность его работы. Контактные регуляторы напряжения, аналогичные регуляторам напряжения генераторов переменного тока не находят широкого применения. Это связано с тем, что с увеличением мощности генератора растет ток его возбуждения, который должен разрываться контактами регулятора напряжения. При повышении разрывного тока контакты начинают сильно подгорать и выходят из строя. Поэтому на армейских автомобилях применяют контактно-транзисторные и бесконтактные регуляторы напряжения, в которых роль контактов, разрывающих ток возбуждения, выполняет транзистор.

Основными элементами простейшего контактно-транзисторного регулятора напряжения являются транзистор, электромагнитное реле, добавочный резистор R (рисунок 11.9).

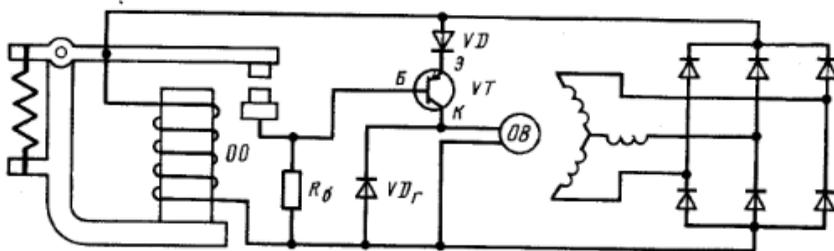


Рисунок 11.9. Контактно-транзисторный регулятор напряжения

При напряжении генератора меньше номинального контакты под действием пружины разомкнуты, транзистор 77 открыт, ток в обмотке возбуждения и напряжение генератора не ограничиваются. С увеличением частоты вращения ротора напряжение генератора повышается и сердечник намагничивается током обмотки настолько, что преодолев усилие пружины, притягивает якорь и замыкает контакты, вследствие чего потенциал базы транзистора повышается и транзистор 77 закрывается. Ток обмотки возбуждения, проходя через добавочный резистор, резко уменьшается, сле-

довательно, уменьшается магнитный поток, и напряжение генератора. С повышением напряжения генератора уменьшается ток в обмотке, и под действием пружины контакты размыкаются, потенциал базы транзистора понижается, вследствие чего транзистор Т1 открывается. Цепь обмотки возбуждения, снова замыкается через открытый транзистор, напряжение генератора повышается до следующего замыкания контактов. Контактные – транзисторные реле регуляторы имеют более высокий срок службы и меньшую регулировку в процессе эксплуатации, чем контактные реле напряжения. Однако наличие в таком реле механической системы разрыва электрической цепи (контакты, пружина, подвеска и реле якоря), а также воздушных зазоров между якорем и сердечником реле требует во время эксплуатации систематической проверки и настройки регулятора. Указанные недостатки отсутствуют у бесконтактных транзисторных регуляторов напряжения.

Основными элементами простейшего транзисторного регулятора напряжения являются: транзистор Т1, стабилитрон Д1 и добавочный резистор R2 (рисунок 11.10).

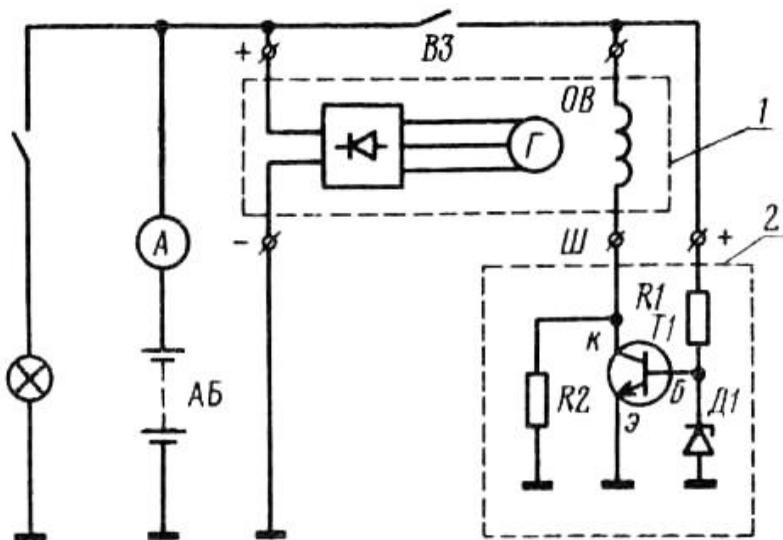


Рисунок 11.10. Простейшая электрическая схема генератора с транзисторным регулятором напряжения:
1 — генератор; 2 — регулятор напряжения

Принцип действия транзисторного регулятора напряжения аналогичен действию контактно-транзисторного регулятора напряжения. Отличие заключается в том, что работой транзистора в этом случае управляют не контакты электромагнитного реле, а стабилитрон, который при определенном напряжении генератора пробивается, вследствие чего потенциал базы транзистора 77 понижается, что приводит к закрытию транзистора и уменьшению тока в обмотке возбуждения, а следовательно, и понижению напряжения генератора. При некотором минимальном напряжении генератора стабилитрон Д4 закрывается, а транзистор 77 снова открывается, поддерживая таким образом напряжение генератора в определенных границах независимо от частоты вращения ротора и нагрузки на генератор.

Реле – регулятор РР-132 работает с генераторами Г287 и Г250-П1 и включает в себя только регулятор напряжения, который выполнен на двух кремниевых транзисторах типа р-п-р. Реле – регулятор имеет клеммы "+", Ш и М, которыми подключается к схеме электрооборудования (рисунок 11.11).

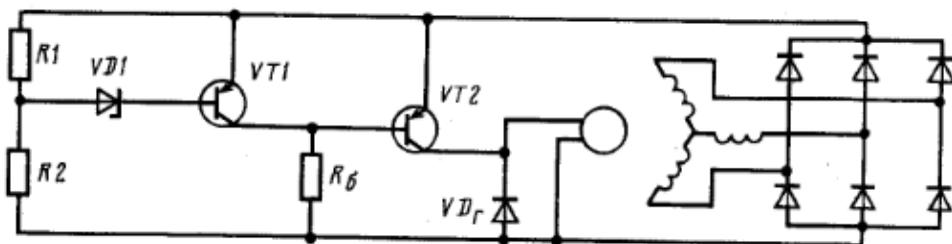


Рисунок 11.11. Бесконтактный регулятор напряжение с выходным транзистором типа р – п – р

При напряжении генератора меньше 14-14,6В стабилитрон Д4 закрыт. Транзистор 77 также закрыт, поскольку его база через резистор R3 соединена с массой. Транзистор 77 открыт, так как на его базу через резистор R5, диоды Д2 и Д3 подается положительный потенциал. Ток в цепи обмотки возбуждения проходит через открытый транзистор 77, напряжение генератора не ограничивается.

При напряжении генератора 14-14,6В стабилитрон Д4 пробивается и потенциал базы транзистора 77 резко повышается, вследствие чего транзистор 77 открывается. Это вызывает значительное понижение потенциала базы транзистора 77, его закрытие, что

Автомобили. Типаж и конструкция

равносильно прерыванию тока в цепи обмотки возбуждения генератора. Напряжение генератора понижается до тех пор, пока не закроются стабилитрон Д4 и транзистор Д1. С их закрытием транзистор 77 открывается, замыкая цепь обмотки возбуждения генератора. Это приводит к увеличению магнитного потока и напряжения генератора. Далее процесс повторяется, поддерживая напряжение в пределах 14,0-14,6В.

Остальные элементы реле – регулятора (диоды Д1, Д2, Д3, дроссель ДР и резисторы) предназначены для улучшения рабочих характеристик реле -регулятора, а также повышения надежности и долговечности прибора.

Реле – регулятор РР-350А аналогично РР132 включает в себя только регулятор напряжения, который выполнен на трех германиевых транзисторах типа р-п-р и работает с генераторами Г-250-В2 и Г-250-Н1. Регулятор подключается в схему электрооборудования с помощью закрытого штепсельного разъема, исключающего возможность короткого замыкания проводов на "массу", и имеющего три клеммы ("+", Ш, М).

Схема регулятора напряжения (рисунок 11. 12) может быть условно разделена на две части: измерительную (Г), включающую транзистор 77, стабилитрон Д1, дроссель ДР, резисторы R1-R5, Rg и усилительную часть (If), включающую транзисторы 72 и Т3, резисторы R6-R8, диоды Д2 и Д3.

В схему регулятора входит также диод Д4, включенный параллельно обмотке возбуждения генератора и защищающий транзистор Т3 от ЭДС самоиндукции, возникающей в этой обмотке, резистор обратной связи R9, предназначенный для улучшения частотных характеристик регулятора. В цепь делителя напряжения (резисторы R1 и R3) включен дроссель ДР с целью уменьшения влияния пульсаций выпрямленного напряжения генератора на работу регулятора напряжения. при напряжении генератора меньше 14-14, 6В стабилитрон Д1 закрыт. Входной транзистор 77 также закрыт, так как отсутствует ток базы транзистора. Закрытое состояние транзистора 77 обеспечивает прохождение тока через переходы: эмиттер – база транзисторов 72 и Т3 – диод Д3; эмиттер – база транзистора Т3 – диода Д2; эмиттер – база транзистора 72 и R5.

Транзисторы Т2 и Т3 при этом открытые и по цепи: "+" – диод Д3 – эмиттер – база транзистора Т3 – диод Д2 – эмиттер – коллектор транзистора 72 -резистор R6 идет ток базы выходного транзистора Т3, необходимый для его открытого состояния. Это обеспечивает прохождение через транзистор Т3 максимального

тока возбуждения по цепи: "+" – диод ДЗ – эмиттер -коллектор транзистора ТЗ – зажим Ш- обмотка возбуждения генератора – "-".

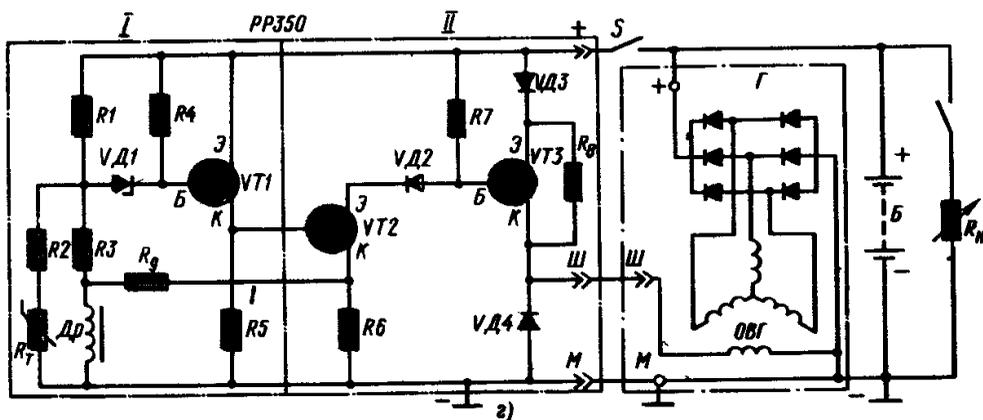


Рисунок 11.12. Электрическая схема бесконтактного регулятора PP-350

VD1 – стабилитрон; VD2, VD3, VD4 – диоды; R_t – терморезистор; R2 – R9 – резисторы; Др – дроссель; VT1 – входной транзистор; VT2 – транзистор усиления; VT3 – регулирующий транзистор; S – выключатель зажигания; Г – генератор; Б – батарея; R_n – сопротивление потребителей

При напряжении 14-14,6В стабилитрон Д1 пробивается, входной транзистор Т1 открывается так как по цепи: "+" – эмиттер – база транзистора Т1 – резистор делителя R8 – дроссель ДР – "-" идет ток, обеспечивающий его открытие. Сопротивление транзистора Т1 минимально и потенциал базы транзистора 72 оказывается выше потенциала его эмиттера. Транзистор 72 закрывается, прерывая цепь тока базы выходного транзистора Т3 и он также закрывается. Ток возбуждения генератора походит через добавочный резистор R8 и его величина резко падает. Напряжение генератора снижается и стабилитрон Д1 вновь закрывается, запирая транзистор Т1. Это приводит к открыванию транзисторов 72 и Т3. Далее процесс периодически повторяется, что обеспечивает поддержание заданного напряжения.

Для уменьшения влияния температуры на регулируемое напряжение в плечо делителя включен терморезистор R_t , сопротивление которого имеет отрицательный температурный коэффициент, т. е. с повышением температуры сопротивление снижается.

Принцип действия бесконтактно – транзисторного реле – регулятора РР-356, предназначенного для автомобилей КамАЗ аналогичен описанному. Особенностью этого реле – регулятора является то, что стабилитроны пробиваются при напряжении 28В.

Развитие электроники позволило создать бесконтактный регулятор напряжения в габаритах, обеспечивающих его монтаж непосредственно на генераторе. К таким регуляторам относятся регуляторы напряжения Я112А и Я120 для генераторов с номинальным напряжением 14В и 28В соответственно. Отличие схемы регулирования напряжения в интегральном регуляторе от рассматриваемых ранее заключается в том, что в цепь обмотки возбуждения не включается добавочный резистор, когда необходимо снизить ток возбуждения, а цепь возбуждения разрывается выходным транзистором. Интегральный регулятор – изделие неразборное и неремонтируемое.

11.7. Неисправности и техническое обслуживание генераторов и реле-регуляторов.

Основными неисправностями генераторов переменного тока являются:

- обрыв или короткое замыкание в обмотке статора генератора или в обмотке возбуждения;
- нарушение контакта щеток с контактными кольцами и искрение щеток;
- износ подшипников генератора.

Неисправности генератора обнаруживаются по показаниям амперметра или сигнальной лампы – амперметр будет показывать разряд, а сигнальная лампа будет гореть при работающем двигателе.

При обрыве или коротком замыкании обмоток, а также при износе подшипников ротора, генератор нужно сдать в ремонт.

Нарушение контакта щеток с контактными кольцами может возникнуть от загрязнения, обгорания или износа щеток, а также ослабления или поломки нажимных пружин щеток.

Загрязнённые контактные кольца нужно протереть чистой хлопчатобумажной тканью. Обгоревшие контактные кольца зачищают стеклянной шкуркой. Изношенную щётку необходимо заменить новой и притереть её к кольцу. Для этого полосу стеклянной

Автомобили. Типаж и конструкция

бумаги накладывают гладкой стороной к кольцу, а к рабочей стороне прижимают щётку. Проворачивая ротор вместе с бумагой вперёд – назад, притирают щётку соответственно кривизне кольца.

В контактно-транзисторном реле-регуляторе напряжения основными неисправностями являются:

- окисление или подгорание контактов;
- обрыв или короткое замыкание обмоток;
- нарушение зазоров между контактами и между якорьком и сердечником.

- При окислении или подгорании контактов их необходимо зачистить стеклянной шкуркой, после чего отрегулировать зазоры между контактами, а также якорьком и сердечником. При обрыве или коротком замыкании обмоток реле – регулятор нужно сдать в ремонт.

В бесконтактно – транзисторном реле – регуляторе напряжения основными неисправностями являются:

- пробой транзистора;
- обрыв электродов транзисторов;
- пробой стабилитрона.

Неисправности бесконтактно – транзисторного реле – регулятора напряжения устраняются в мастерской.

Контрольные вопросы.

1. Для каких целей используется электроэнергия на автомобиле?

2. На каких принципах строится схема электрооборудования?

3. Из каких основных элементов состоит свинцово – кислотная аккумуляторная батарея и ее назначение?

4. Что является основными характеристиками аккумуляторной батареи?

5. Записать реакции, происходящие при заряде и разряде аккумулятора.

6. Что указывается в маркировке аккумуляторной батареи?

Расшифровать маркировку 6СТ – 130 ЭМ – 3.

7. Как проверяется состояние аккумуляторной батареи?

8. Назвать основные неисправности аккумуляторной батареи.

9. Порядок подготовки аккумуляторной батареи к работе.

10. Из каких основных элементов состоит генератор переменного тока и их назначение?

11. Назвать преимущества генераторов переменного тока.

12. Объяснить принцип работы генератора переменного тока.

Автомобили. Типаж и конструкция

13. В чем заключается регулирование генератора переменного тока?

14. В чем заключается регулирование генератора постоянного тока?

15. Принцип действия контактного, контактно – транзисторного и транзисторного регулятора напряжения.

16. Основные неисправности генератора переменного тока, способы их обнаружения и устранения.

17. Основные неисправности реле – регуляторов напряжения, способы их обнаружения и устранения.

11.8 Приборы освещения и световая сигнализация.

Безопасная работа водителя на автомобиле невозможна без приборов освещения и световой сигнализации. В зависимости от скорости движения свет фар должен обеспечить просматриваемость дороги с тем, чтобы автомобиль можно было своевременно остановить при появившемся в пределах видимости препятствии. Необходимо также иметь габаритные фонари и другие световые приборы, обеспечивающие нормальные условия безопасной работы водителя и удобства для пассажиров в темное время суток в условиях ограниченной видимости.

Основными приборами освещения на автомобиле являются: фары, подфарники, габаритное освещение, задние фонари, плафоны, подкапотная лампа, лампы освещения приборов и переносная лампа. Для включения приборов освещения служат центральный и ножной переключатели, выключатели плафонов и других приборов освещения.

В приборах освещения источником света служит электрическая лампа, которая состоит из стеклянного баллона, электродов, вольфрамовой спиральной нити и металлического цоколя (рисунок 11.13). Из стеклянных баллонов воздух выкачивают и вместо него вводят инертный газ, после чего баллоны герметически запаивают. В некоторых осветительных приборах применяют лампы не с одной, а с двумя нитями. Поэтому лампы могут быть одноконтактными, имеющими одну нить и два электрода, один из которых выведен на изолированный торец цоколя, а другой – припаян к цоколю (массе), и двухконтактными, имеющими две нити и три электрода, один из которых присоединен к цоколю (массе), а два выведены на изолированный торец цоколя двумя контактами. Кроме таких ламп, применяют двухнитевые лампы с экраном который обеспечивает смещение пуска света вправо или вниз, что уменьшает ослепляемость водителей транспортных средств, а следовательно,

Автомобили. Типаж и конструкция

повышает и безопасность движения. Крепится лампа в патроне фланцем или двумя штифтами. Цоколь лампы закрепляют в патроне так, чтобы не выпадала лампа. Лампы дают свет различной силы.

В условиях движения в темное время суток или при плохой видимости необходимо освещать дорогу впереди автомобиля, а при большой скорости на значительное расстояние. Для этой цели применяют фары, которые устанавливают в передней части автомобиля. Фара состоит из корпуса, рефлектора, рассеивателя, патрона, лампы, прокладок, регулировочного устройства и ободка (рисунок 11.14).

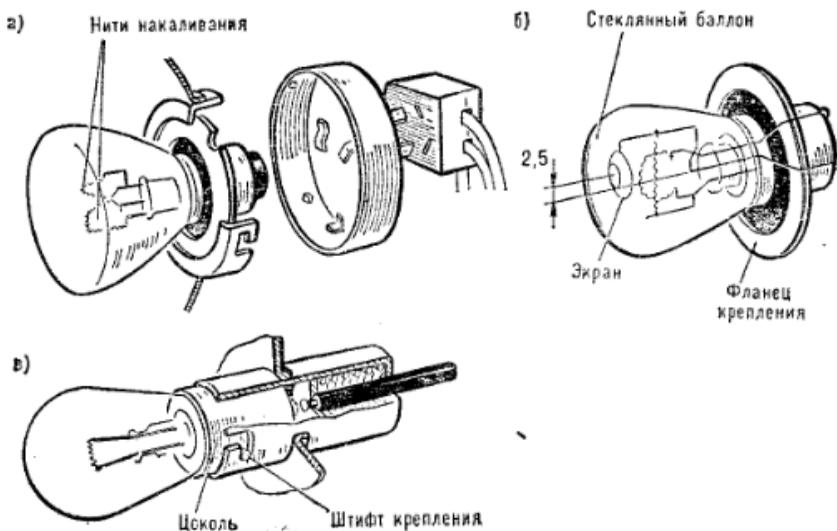


Рисунок 11.13. Лампы:

а – двухконтактная; б – двухконтактная с экраном; в – одноконтактная

Автомобили. Типаж и конструкция

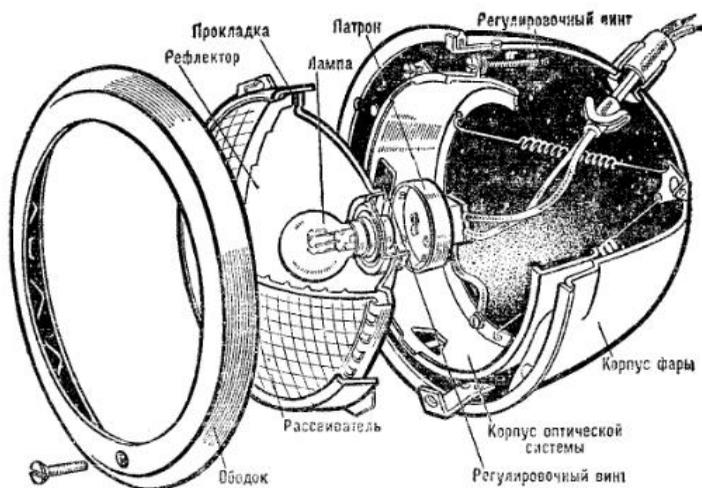


Рисунок 11.14. Фара

Корпус штампуют из стали и внутри к нему крепят оптическую систему, состоящую из рефлектора, стекла – рассеивателя и лампы с патроном. Рефлектор служит для создания направленного пучка света и представляет собой вогнутое зеркало, покрытое внутри слоем алюминия, для хорошего отражения света. В центре рефлектора сделано отверстие для крепления патрона с двухнитевой лампой. Лампа крепится при помощи фланцевого цоколя в патроне, так, чтобы нить дальнего света находилась в фокусе рефлектора. Патрон изготовляют в большинстве случаев из пластмассы и в нём имеются три контактных штыря с пружинами. Для соединения с источниками тока на патрон надевают контактную колодку с проводами.

Создаваемый рефлектором направленный пучок света не обеспечивает равномерного освещения дороги впереди автомобиля. Для равномерного распределения света на дороги перед автомобилем служит рассеиватель, закрывающий рефлектор снаружи. Ребра на рассеивателе преломляют лучи света и равномерно распределяют их по дороге. Крепится рассеиватель к рефлектору скобками, а чтобы на рефлектор не попала пыль и грязь, между рассеивателем и рефлектором уложена прокладка. Рефлектор со стеклом в сборе крепится ободком и винтами к корпусу оптической системы, который в свою очередь крепится к основному корпусу

Автомобили. Типаж и конструкция

фары регулировочными винтами и пружинами. Направление светового пучка регулируют вращением винтов, которыми изменяют положение оптической системы в корпусе фары.

Противотуманные фары предназначены для освещения дороги впереди автомобиля в условиях тумана, дождя или снегопада. Они отличаются от обычных фар широким рассеиванием светового пучка в горизонтальной плоскости и более чёткой верхней границей света.

Для обозначения габаритов автомобиля в ночное время при движении и на стоянке служат подфарники. Подфарники размещены на передних крыльях в гнездах, а на легковых автомобилях совмещены с передними указателями поворотов. Подфарники состоят из штампованного корпуса, стекла, ободка с прокладкой, патрона и лампы (рисунок 11. 15). Задние фонари применяют для обозначения габаритов автомобиля и освещения номерного знака. Вместе с задними фонарями могут, совмещаются стоп – сигнал и указатель поворотов. Фонари бокового повторителя указателя поворотов устанавливают на передних крыльях – оранжевого цвета.



Рисунок 11.15. Подфарник

Задний фонарь (рисунок 11.16) грузовых автомобилей состоит из корпуса, ободка, заднего красного и бокового бесцветного стекол, патрона и двухнитевой лампы. Одна нить лампы через боковое стекло освещает номерной знак и даёт задний сигнальный свет, другая нить большей светосилы загорается при торможении. Задние указатели поворотов в автомобилях совмещены со стоп – сигналами и габаритами и габаритными фонарями. На крыше кабины автомобилей – тягачей установлено по три опознавательных фонаря автопоезда. Для освещения дороги при движении автомобиля задним ходом устанавливают два фонаря заднего хода, которые включаются датчиком.

Автомобили. Типаж и конструкция

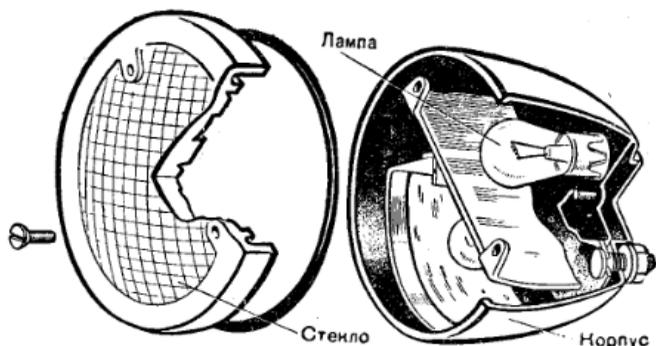


Рисунок 11.6. Задний фонарь

Для освещения контрольно – измерительных приборов в ночное время на щитке установлены лампы небольшой светосилы. Кабину грузового автомобиля освещают плафоны, состоящие из корпуса, патрона с лампой, ободка и матового стекла. Двигатель при ремонте или осмотре в ночное время освещает подкапотная лампа. Переносная лампа состоит из корпуса с рефлектором, патрона, лампы, шнура и вилки.

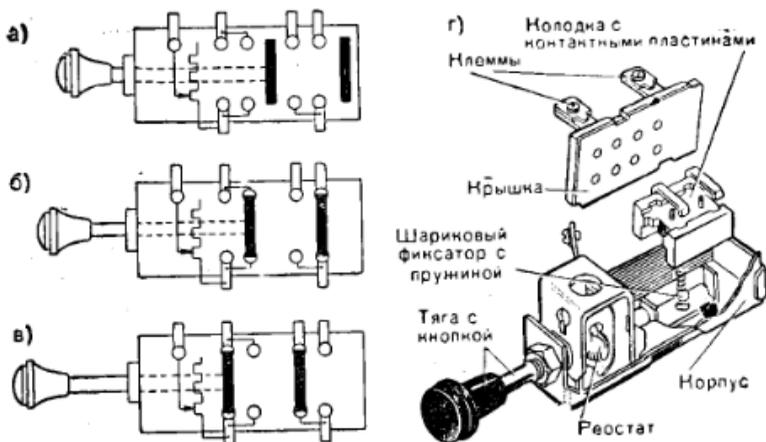


Рисунок 11.17. Центральный переключатель света:
а – первое положение; б – второе положение; в – третье положение; г – детали переключателя

Автомобили. Типаж и конструкция

Для включения переносной лампы установлена штепсельная розетка. Фары, подфарники и задние фонари включаются центральным переключателем, на щитке приборов или при помощи комбинированного переключателя (КамАЗ и Урал – 375Д), расположенного на рулевой колонке под рулевым колесом. Центральный переключатель ползункового типа (рисунок 11. 17) состоит из корпуса, колодки с контактной пластиной, пружины, шарикового фиксатора, тяги с кнопкой, крышки из изоляционного материала с контактами внутри и винтами снаружи и реостата. Для включения фар и подфарников необходимо перемещать при помощи тяги колодку с контактными пластинами, которая может иметь три положения:

- тяга с кнопкой выдвинута до отказа – освещение выключено (исходное положение);
- тяга с кнопкой выдвинута до половины (среднее положение) -включены подфарники или ближний свет фар (в зависимости от положения ножного переключателя света), задние фонари и освещение щитка приборов;
- тяга выдвинута до отказа – включены фары (ближний или дальний свет в зависимости от положения ножного переключателя), задние фонари, освещение щитка приборов и подфарников.

Яркость освещения щитка приборов регулируют реостатом при повороте ручки переключателя.

Переключение света фар с дальнего на ближний и, наоборот в автомобилях КамАЗ и Урал – 375Д производится комбинированным переключателем.

Для проверки включения дальнего света служит контрольная лампа, которая загорается на щитке прибора одновременно с включением дальнего света.

Перемещение автомобиля из ряда в ряд, правые и левые повороты и ряд других манёвров, связанных с изменением направления движения автомобиля, представляют собой значительную опасность, если их выполнять без предупреждения других участников движения. Для предупреждения о предстоящем манёвре автомобили оборудованы указателями поворотов, подающими сигнал мигающим светом. Обычно эти указатели совмещены с подфарниками и задними фонарями.

Световой указатель поворотов состоит из переключателя и прерывателя (реле). Наибольшее применение на автомобилях имеют электромагнитно -тепловые прерыватели тока. Такой прерыватель состоит (рисунок 11. 18.) из сердечника с обмоткой, панели, двух якорьков, четырех серебряных контактов, нихромовой

Автомобили. Типаж и конструкция

струны, бронзовой пластинки и резистора. Левый якорек и два контакта замыкают и размыкают цепь сигнальных ламп, а правый дополнительный якорек с контактами обеспечивает работу контрольной лампы.

При замыкании переключателем цепи сигнальных ламп ток от источника поступает через обмотку, минуя контакты (они разомкнуты), на резистор, нихромовую струну, левый якорек, лампы и на "массу". Так как ток проходит через резистор и струну, накал нити лампы будет невелик, а струна под действием тока нагревается, удлиняется и дает возможность левому якорьку притянуться к сердечнику, а контактам замкнуться. При таком положении ток на лампы поступает через замкнутые контакты, минуя резистор, и они будут светиться ярким светом. Обесточенная струна, охлаждаясь, укоротится и опять разомкнет контакты, при этом накал нити лампы уменьшится. Замыкание и размыкание контактов, а следовательно, и мигание сигнальных ламп указателей поворотов, пока они включены, будет происходить 60-120 раз в минуту. При увеличении силы тока в обмотке сердечника, т. е. при замкнутых левых контактах, дополнительный якорек притягивается и замыкает контактами цепь контрольной лампы. После размыкания левых контактов сила тока в обмотке сердечника уменьшается, и правые контакты разомкнутся.

Автомобили. Типаж и конструкция

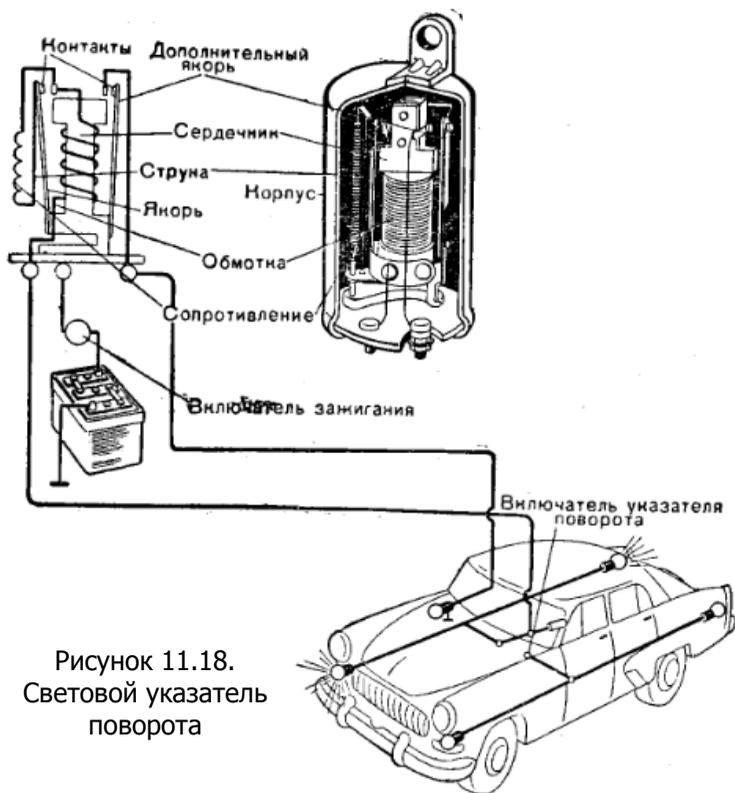


Рисунок 11.18.
Световой указатель поворота

На автомобилях КамАЗ и Урал-375Д указатель поворотов совмещен с системой аварийной сигнализации, при включении которой специальной кнопкой на щитке приборов, мигает все указатели поворотов автомобиля и прицепа. Получение мигающего света достигается за счет контактно -транзисторного прерывателя. Включение стоп-сигнала при торможении автомобиля рабочим тормозом осуществляется выключателем. На автомобилях применяют выключатели с гидравлическим или пневматическим приводом.

На автомобилях с гидравлическим приводом тормозов выключатель установлен на главном тормозном цилиндре. Такой выключатель состоит (рисунок 11. 19.) из корпуса, диафрагмы, крышки с контактами, штока, контактной пластины и пружины. При нажатии на педаль тормоза жидкость под давлением поступает под диафрагму и прогибает ее. Диафрагма через шток перемещает контактную пластину и замыкает цепи стоп-сигнала – лампы загораются. При растормаживании, когда давление жидкости

прекращается пружина отжимает контактную пластину и цепь замыкается.

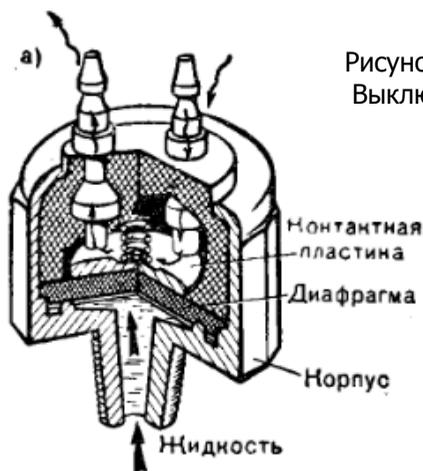


Рисунок 11.19.
Выключатель

На автомобилях с пневматическим приводом тормозов выключатель стоп-сигнала установлен на тормозном кране или после него. По своему устройству этот выключатель подобен гидравлическому, но в отличие от него на диафрагму оказывает давление не жидкость, а сжатый воздух.

На автомобилях КАМАЗ на щитке приборов установлены два блока сигнальных ламп: контроля действия указателя поворота автомобиля и прицепа, механизма блокировки межосевого дифференциала, включения пускового устройства "термостат", включение стояночного тормоза, четырех ламп падения давления в тормозных контурах и сигнализатор засорения фильтрующих элементов очистки масла. Блоки сигнальных ламп снабжены кнопочными выключателями для проверки их исправности.

Помимо сигнальных ламп в цепи сигнализаторов падения давления, в контуры тормозных систем включены зуммеры звуковой сигнализации о падении давления воздуха.

Провода, соединяющие источники тока с потребителями, рассчитаны на определенную силу тока. Если в результате порчи изоляции провод будет соприкасаться с массой до потребителей (произойдет короткое замыкание) то, вследствие большой силы тока, провода накалятся, изоляция сгорит, и может произойти пожар, кроме того, аккумуляторная батарея будет интенсивно разряжаться.

Автомобили. Типаж и конструкция

Чтобы предохранить провода от порчи, а аккумуляторную батарею от бесполезного разряда, применяют плавкие и термобиметаллические предохранители (рисунок 11.20), которые размыкают цепь в случае короткого замыкания. Плавкие предохранители представляют собой провод малого сечения, который плавится при коротком замыкании в защищаемой цепи.

Термобиметаллические предохранители состоят из корпуса с неподвижным контактом и биметаллической пластины с контактом, оба контакта прижаты друг к другу. При прохождении силы тока больше расчетной биметаллическая пластина, нагреваясь, выгибается и размыкает контакты. При охлаждении пластины контакты вновь замкнутся, при этом слышится характерное пощелкивание. Так будет продолжаться до тех пор, пока не будет выключена цепь при помощи выключателя или не будет устранена неисправность (короткое замыкание).

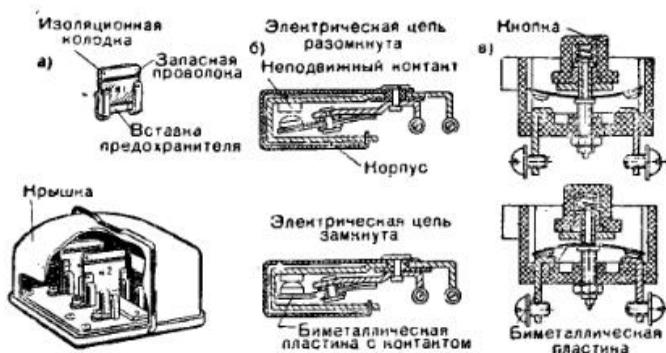


Рисунок 11.20. Предохранители:

а – плавкие; б – термобиметаллические многократного действия;
в – термобиметаллические однократного действия

Термобиметаллические предохранители могут быть и однократного действия, в которых контакты, после размыкания сочкнутся только при нажатии на кнопку.

11.9. Контрольно-измерительные приборы.

Для контроля за работой системы смазки и охлаждения двигателя, заряда аккумуляторной батареи, наличия топлива в баке применяют контрольно-измерительные приборы, к которым отно-

Автомобили. Типаж и конструкция

сятся: указатели температуры воды, давления масла, уровня топлива в баке, амперметр и аварийные температуры воды и давления масла.

Для контроля за зарядом аккумуляторной батареи применяют амперметр. Амперметр показывает силу зарядного и разрядного тока в амперах и включается в цепь аккумулятор-генератор последовательно. Состоит амперметр из следующих основных частей: корпуса, латунной шины, контактных винтов постоянного магнита, якоря с осью, стрелки и шкалы (рисунок 11. 21). Стрелка закреплена на оси вместе с якорем. Якорь под действием искусственного магнита при отсутствии тока в шине удерживается вдоль него, а стрелка находится у нулевого деления шкалы. При прохождении электрического тока по латунной шине якорь стремится установиться вдоль созданного вокруг шины магнитного потока. Поворачиваясь на определенный угол вместе со стрелкой. Размер и направление угла поворота якоря со стрелкой зависят от силы и направления тока в шине. Отклонение стрелки к знаку + показывает заряд батареи, а к знаку "-" – разряд.

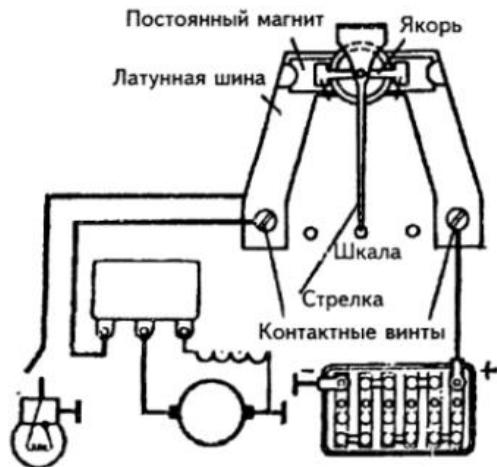


Рисунок 11.21. Амперметр

Амперметр не включен в цепь стартера и звукового сигнала, так как ток, потребляемый этими приборами, имеет большее значение, на которое амперметр не рассчитан.

Для обеспечения нормальной работы двигателя водитель должен контролировать температуру охлаждающей жидкости в полости охлаждения и при необходимости корректировать

Автомобили. Типаж и конструкция

ее при помощи жалюзи. Контроль за температурой охлаждающей жидкости осуществляется указателем температуры, состоящим из датчика, укрепленного в головке цилиндров, и самого указателя на щитке приборов (рисунок 11. 22.).

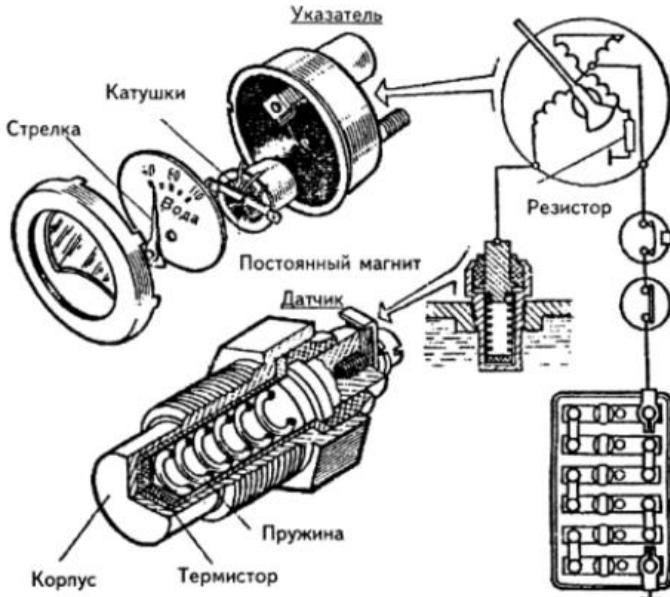


Рисунок 11.22. Указатель температуры охлаждающей жидкости

Основные детали датчика: корпус, термистор и пружина. Термистор изготовлен в виде диска и его проводимость меняется с изменением температуры. При повышении температуры проводимость увеличивается, а при охлаждении уменьшается.

В указателе имеется три катушки, одна из них включена последовательно термистору, а две другие через резистор соединены с массой. Сопротивление последних двух катушек практически не изменяется, поэтому сила тока также постоянна. Стрелка указателя закреплена на оси с постоянным магнитом, находящимся под действием результирующего магнитного поля катушек.

При изменении температуры охлаждающей жидкости магнит со стрелкой отклоняется под действием изменившегося результирующего поля. Магнитоэлектрические указатели не создают помех радиоприему, точны и надежны в работе.

Кроме указателя температуры, на автомобилях устанавливают аварийные сигнализаторы, предупреждающие водителей о

недопустимом повышении температуры жидкости в системе охлаждения.

Аварийный сигнализатор состоит из датчика, устанавливаемого в верхнем бачке радиатора, и сигнальной лампы на щитке приборов (рисунок 11. 23). Датчик сигнализатора состоит из корпуса с латунной гильзой, в которой размещен неподвижный контакт, соединенный с массой, и подвижный контакт, закрепленный на упругой биметаллической пластине, изолированной от массы и соединенной с зажимом снаружи корпуса. Провод от зажима соединен с сигнальной лампой на щитке приборов. Контакты датчика при нормальной температуре охлаждающей жидкости находятся в разомкнутом состоянии.

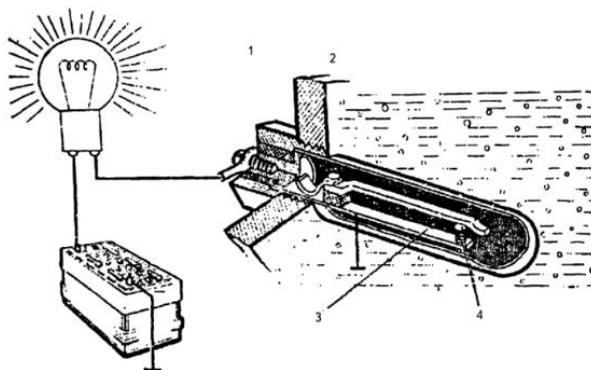


Рисунок 11.23. Аварийный сигнализатор температуры жидкости в системе охлаждения

При достижении температуры выше расчетной: 115 С Урал-375Д и 92 -98° С КамАЗ биметаллическая пластина изгибается настолько, что контакты замыкаются, включая в цепь лампу сигнализатора.

Указатель давления масла в системе смазки двигателя состоит из датчика и указателя (рисунок 11. 24).

Датчик состоит из корпуса с диафрагмой, крышки и ползункового реостата. Подвижный контакт реостата связан с диафрагмой. При увеличении давления под диафрагмой она прогибается, а вместе с ней перемещается по реостату подвижной контакт, изменяя сопротивление.

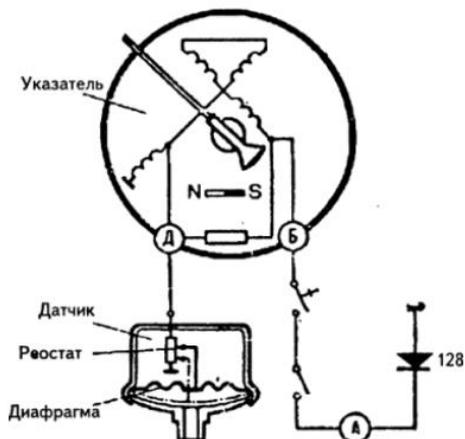


Рисунок 11.24. Указатель давления масла

Указатель по своему устройству подобен указателю температуры охлаждающей жидкости. Для уменьшения влияния температуры на точность показания прибора одна из катушек соединена с массой через резистор, являющийся температурным компенсатором.

Для дополнительного контроля за давлением масла устанавливают сигнализатор аварийного давления масла (рисунок 11.25), который состоит из контрольной лампы на щитке приборов и датчика. Датчик состоит из корпуса, диафрагмы, контактного устройства, пружины и изолированного провода. При давлении в системе ниже установленного предела контакты сомкнутся, и лампа горит. При повышении давления диафрагма прогибается, и контакты размыкаются – лампочка гаснет.

Автомобили. Типаж и конструкция

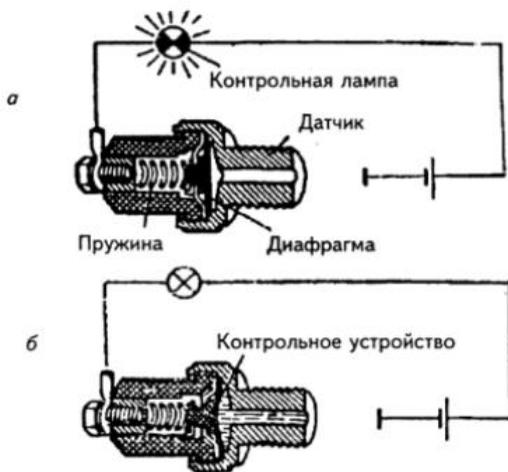


Рисунок 11.25. Контрольная лампа аварийного давления масла:
 а – малое давление; б – давление в пределах нормы

Указатель уровня топлива в баке предназначен для контроля за уровнем топлива в баке. Электромагнитный указатель состоит из датчика и указателя (рисунок 11. 26). Датчик помещен на топливном баке и состоит из ползункового реостата, расположенного снаружи бака, и поплавка с рычагом, находящегося внутри бака. При уменьшении уровня топлива сопротивление, включаемое реостатом, уменьшается, а при увеличении уровня – увеличивается. Указатель устроен так же, как и указатель температуры охлаждающей жидкости.

Сила тока и магнитное поле левой катушки будет зависеть от положения ползунка реостата. При полном баке обмотка реостата включена полностью, а сила тока в левой катушке будет небольшой.

Результирующее магнитное поле трех катушек повернет магнит со стрелкой на отметку "П" (полный бак). С уменьшением уровня топлива сопротивление уменьшается, сила тока левой катушки увеличивается, и результирующее магнитное поле будет перемещать магнит со стрелкой в сторону нулевой отметки.

Автомобили. Типаж и конструкция

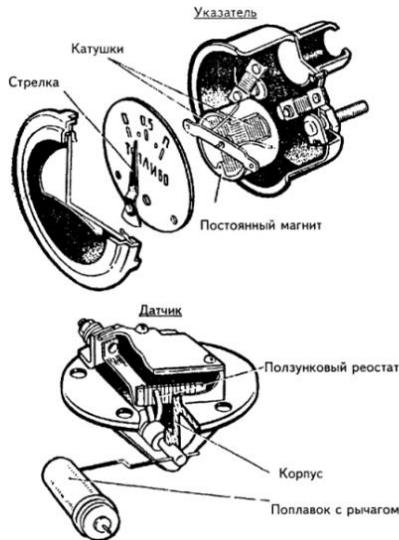


Рисунок 11.26. Указатель уровня топлива

11.10. Силы сопротивления проворачиванию коленчатого вала и способы пуска двигателя.

Для пуска двигателя необходимо повернуть его коленчатый вал и преодолеть силу трения в механизмах и агрегатах, связанных с коленчатым валом, а также затратить силу на совершение такта впуска и сжатия.

Сила трения в механизмах и агрегатах зависит от смазки сопряженных деталей, вязкости масла, применяемого в двигателе, чистоты обработки и материалов трущихся деталей, а также и от температурных условий пуска двигателя.

Сила, затрачиваемая на совершение тактов впуска и сжатия, зависит от литража двигателя и степени сжатия: чем больше литраж (рабочий объем цилиндров) и выше степень сжатия, тем большую силу необходимо затратить на проворачивание коленчатого вала при пуске двигателя.

Необходимая скорость вращения коленчатого вала двигателя при его пуске зависит от типа двигателя (карбюраторный или дизельный). В карбюраторных двигателях система питания и зажигания создают нормальные условия воспламенения рабочей смеси при пуске, если коленчатый вал будет вращаться со скоростью 30-50 об/мин.

Автомобили. Типаж и конструкция

Дизельные двигатели легко запускаются, если температура в цилиндрах в конце такта сжатия достигает 500-600° С. Пусковое число оборотов для дизельных двигателей зависит также и от способа распыла топлива.

В дизельных двигателях с непосредственным впрыском топлива с нераздельной камерой сгорания необходимая температура самовоспламенения смеси достигает при скорости вращения коленчатого вала не менее 100 об/мин, а в дизельных двигателях с впрыском топлива в дополнительную камеру (предкамеру) – при оборотах не менее 200 об/мин. Такая разница в пусковых оборотах дизельных двигателей объясняется тем, что в двигателях с непосредственным впрыском поверхность меньше, чем в двигателях с дополнительной камерой. А чем меньше поверхность камеры сгорания, тем меньше тепла отводится в охлаждающую жидкость. Кроме того, в двигателях с дополнительной камерой воздух при сжатии перетекает из основной камеры в дополнительную через соединяющие их отверстия и дросселируется. При дросселировании воздуха понижается его температура в предкамере в конце такта сжатия.

Автомобильные двигатели обычно имеют два пусковых устройства: основное и запасное. Запасное пусковое устройство используется в случае, если основное устройство неисправно или не может быть использовано по каким-либо причинам.

Основным пусковым устройством карбюраторных и дизельных двигателей, как правило, является электрический стартер, который питается от аккумуляторных батарей.

Запасным пусковым устройством карбюраторных двигателей является пусковая рукоятка. Дизельные двигатели типа Д 12А имеют в качестве запасного пускового устройства систему пуска сжатым воздухом. На дизельных двигателях КамАЗ и ЯМЗ запасные пусковые устройства не применяются.

Тракторные дизельные двигатели с разделенной камерой сгорания имеют в качестве основного пускового устройства специальный карбюраторный пусковой двигатель, который через редуктор соединяется с венцом маховика дизельного двигателя на время пуска основного двигателя. Продукты сгорания, которые получают при работе карбюраторного двигателя, используются для разогрева дизельного двигателя. В тракторных двигателях применяется также декомпрессионный механизм, который позволяет открывать клапаны перед пуском дизельного двигателя. Декомпрессионный механизм облегчает проворачивание коленчатого вала и ускоряет прогрев двигателя перед его пуском.

Применение декомпрессионного механизма и пускового карбюраторного двигателя повышает надежность пуска дизельного двигателя. Однако конструкция двигателя усложняется и увеличивается время, необходимое для его пуска.

Кроме перечисленных пусковых устройств, могут применяться инерционные и гидравлические стартеры, но они не получили широкого распространения на автомобильных двигателях из-за конструктивной сложности и невысокой надежности.

В отдельных случаях, когда не удается пустить двигатель основным и запасным пусковыми устройствами, допускается его пуск буксировкой автомобиля. Однако при пуске двигателя буксировкой автомобиля происходит повышенный износ двигателя и агрегатов силовой передачи, а также может произойти поломка отдельных деталей силовой передачи. В зимнее время пуск

двигателей облегчается предварительным его разогревом, разбавлением масла, а также применением специальных пусковых жидкостей.

11.11. Устройство и работа систем электрического пуска двигателя.

К электрическим пусковым устройствам (стартерам) предъявляются следующие основные требования:

1. Включение стартера на нагрузку должно происходить после того, как его шестерня полностью войдет в зацепление с венцом маховика. Если это требование не выполняется, то может произойти поломка шестерен стартера и венца маховика. Шестерня стартера должна автоматически отключаться от его якоря или выводиться из зацепления с венцом маховика после пуска двигателя с целью предохранения стартера от повреждений в результате разгона якоря.

2. Крутящий момент, развиваемый стартером, должен автоматически увеличиваться при увеличении сопротивления проворачиванию коленчатого вала двигателя.

3. Стартер должен потреблять небольшое количество электроэнергии, так как емкость и долговечность аккумуляторных батарей, от которых питается стартер, зависит от величины разрядного тока, потребляемого стартером. Так, при большом расходе электроэнергии стартером аккумуляторные батареи будут требовать частой подзарядки и быстро выходить из строя.

Характеристика стартера (зависимость мощности N , крутящего момента M и числа оборотов якоря стартера n от величины потребляемого тока I) показана на рисунке 11. 27.

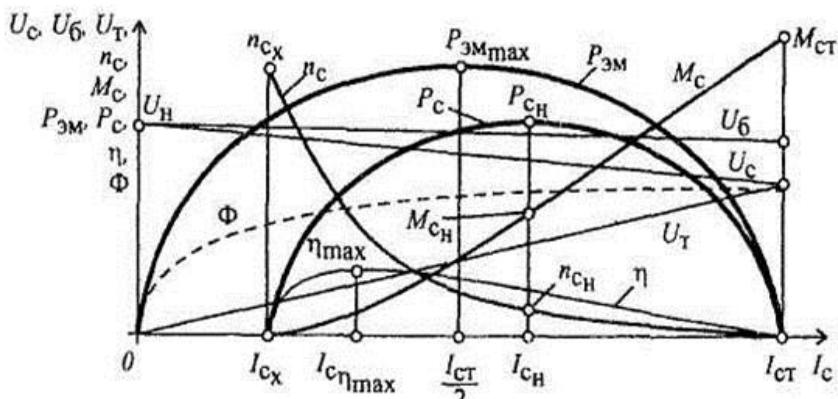


Рисунок 11.27. Электромеханические характеристики starterного электродвигателя

Аккумуляторная батарея является источником электрической энергии, необходимой для питания цепи стартера. Ток, идущий от аккумуляторной батареи, создает магнитные потоки в катушках возбуждения и обмотке якоря. При взаимодействии этих магнитных потоков вал (якорь) стартера начинает вращаться и проворачивать коленчатый вал двигателя. Крутящий момент, развиваемый стартером, достигает максимального значения при полном торможении якоря в начале пуска двигателя и постоянно уменьшается по мере увеличения частоты вращения.

Стартеры различают по типам механизма привода управления. Механизм привода может быть механическим и электромагнитным. Он служит для соединения и разъединения зубчатого колеса стартера с венцом маховика. По способу управления стартеры могут быть с непосредственным и дистанционным управлением. Если водитель, нажимая ногой на педаль, при помощи рычага вводит в зацепление зубчатое колесо стартера с венцом маховика (механический привод) и одновременно тем же рычагом замыкает цепь питания, то такое управление стартером называют непосредственным. В настоящее время такие стартеры устанавливаются на автомобилях ГАЗ -51.

Если водитель, нажимая на кнопку или поворачивая ключ в замке зажигания, включает только реле привода, а оно вводит зубчатое колесо стартера в зацепление с венцом маховика, то такое управление называют дистанционным. При расположении стартера и аккумуляторной батареи на значительном расстоянии друг от друга дистанционное управление позволяет сократить длину

Автомобили. Типаж и конструкция

проводов, по которым проходит электрический ток большой силы. При дистанционном управлении стартер можно включать лишь после включения зажигания.

Стартеры представляют собой почти одинаковые по конструкции электрические двигатели, различающиеся лишь схемой соединения обмоток, сечением проводов, механизмами привода управления и т. д.

Стартер автомобильного двигателя состоит из электродвигателя, приводного механизма и механизма включения. В стартерах применяются высокооборотные электродвигатели постоянного тока с последовательным или смешанным возбуждением. Номинальное напряжение тока 12В или 24 В.

Электродвигатель стартера обычно четырехполюсной. Обмотки возбуждения соединены попарно последовательно. Обмотки возбуждения и якоря изготавливаются из медных шин прямоугольного сечения. Через них проходит ток от 600 до 1500А в зависимости от мощности, развиваемой стартером. Минусовые щетки соединены с корпусом (массой) стартера, а плюсовые щетки изолированы и соединены с контактным болтом, выведенным на корпус стартера. Якорь стартера установлен в корпусе на подшипниках скольжения. Окна для установки щеток закрываются металлической лентой или герметизирующим колпаком.

Вращение якоря стартера происходит в результате взаимодействия магнитных полей, образованных обмотками возбуждения и якоря при пропускании через них постоянного тока. Крутящий момент M , развиваемый стартером, зависит от величины тока, проходящего якорь и обмотки возбуждения, то есть

$$M = C\Phi J_{\text{я}},$$

где Φ – магнитный поток, создаваемый полюсами обмоток возбуждения;

$J_{\text{я}}$ – сила тока, потребляемая стартером;

C – конструктивный коэффициент.

Чем больший ток потребляет стартер, тем больший момент создается на его валу.

Приводной механизм стартера служит для введения шестерни в зацепление с венцом маховика. На большинстве новых автомобилей и на всех автомобилях с дизельными двигателями применяется дистанционное управление включением стартера. Оно образуется электрической блокировкой, предотвращающей

Автомобили. Типаж и конструкция

включение стартера при работающем двигателе. Электрическое управление повышает удобство управления стартером.

Механизм включения служит для соединения вала якоря с шестерней стартера и для введения шестерни в зацепление с венцом маховика. Кроме того, механизм включения служит для расединения шестерни стартера и вала якоря после пуска двигателя, если по каким – либо причинам стартер остается включенным. Механизм включения устанавливается на валу якоря. Он состоит из подводки муфты и муфты включения.

На двигателях ЗИЛ – 131 и ЗИЛ – 375 устанавливается стартер типа СТ – 2 мощностью 1, 5 л. с. Номинальное напряжение стартера 12 В., стартер крепится к картеру маховика с левой стороны двигателя. Он изготовлен в герметичном исполнении с дистанционным включением. Герметизация стартера произведена при помощи колпака и резиновых колец. Якорь стартера установлен на трех бронзово-графитовых подшипниках (рисунок 11. 28).

Приводной механизм стартера состоит из кнопки стартера, вспомогательного реле, и тягового реле. Детали реле собраны в герметичном корпусе. Якорь соединен с рычагом механизма включения.

Механизм включения состоит из поводковой муфты, роликовой муфты свободного хода и пружин. Муфта свободного хода состоит из ступицы, выполненной заодно с шестерней стартера, корпуса муфты, четырех роликов, плунжеров и пружин. Ролики размещены в клиновидных пазах корпуса муфты и плунжерами с пружинами удерживаются в узкой части пазов.

Схема включения стартера в электрооборудование автомобиля показана на рисунке 11.29.

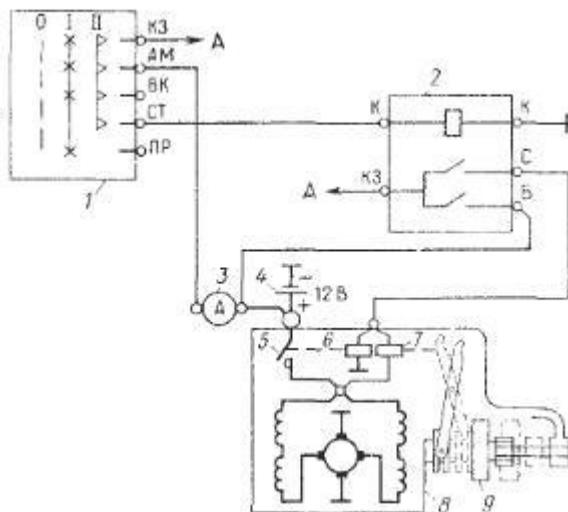


Рисунок 11.29. Электрическая схема включения стартера ГАЗ-53 (СТ 230)

- А — к системе зажигания; 1 — выключатель зажигания и стартера СТ 230; 2 — дополнительное реле стартера; 3— указатель тока; 4—аккумуляторная батарея; 5 — выключатель стартера; 6 — удерживающая обмотка тягового реле стартера; 7 — втягивающая обмотка; 8 — стартер; 9 — привод стартера

Перед включением стартера необходимо соединить минусовую клемму аккумуляторной батареи с массой автомобиля при помощи выключателя. Стартер включается кнопкой после включения зажигания ключом. Ток от аккумуляторной батареи проходит через генератор, реле – регулятор, обмотку вспомогательного реле. Реле срабатывает, и замыкаются контакты, а ток от аккумуляторной батареи проходит одновременно по двум параллельным цепям: первая цепь – удерживающая обмотка – корпус вспомогательного реле – контакты – аккумуляторная батарея; вторая цепь – обмотки стартера -втягивающая обмотка – оказываются включенными последовательно в цепь аккумуляторной батареи. Через эту цепь проходит небольшой ток, и якорь стартера начинает вращаться с малой скоростью. В начале вращения якоря стартера направляющая втулка свинчивается по прямоугольной длине вала якоря и перемещается вправо. Как только зубья шестерни войдут в зацепление с венцом маховика, вращение якоря прекратится, так как через обмотки стартера проходит малый ток, а крутящий момент вала мал для

Автомобили. Типаж и конструкция

поворачивания конечного вала двигателя. Одновременно с началом вращения якоря стартера под действием магнитного потока, создаваемого втягивающей и удерживающей обмотками, якорь втягивается в корпус электромагнита. Рычаг поворачивается и перемещает поводковую муфту вправо. Следовательно, на направляющую муфту действует осевое усилие от якоря, тягового реле и от якоря стартера. Под действием суммарного усилия шестерня вводится в зацепление с венцом маховика. Осевое перемещение и вращение шестерни происходит одновременно. Такое движение шестерни исключает ее натывание на зубья венца маховика.

После того как произойдет полное зацепление шестерни стартера с венцом маховика, контактный диск замыкает дополнительный и основной контакты стартера. Замыкание контакта вызывает шунтирование добавочного сопротивления в первичной обмотке индуктивной катушки, а замыкание контактов к шунтированию втягивающей обмотки. После этого обмотки стартера подключаются напрямую к аккумуляторной батарее. Стартер развивает максимально крутящий момент, и коленчатый вал двигателя проворачивается. Число оборотов стартера увеличивается с уменьшением сопротивления прокручиванию коленчатого вала двигателя. Якорь реле удерживается во включенном положении магнитным потоком, создаваемым удерживающей обмоткой.

Крутящий момент якоря стартера передается на его шестерню через направляющую втулку, на наружную обмотку муфты включения, а от нее через ролики на ступицу шестерни стартера. Ролики удерживают в узкой части клиновидных пазов пружинами и силой трения.

При первых вспышках в цилиндрах двигателя ведущим становится венец маховика, а шестерня стартера ведомой. Скорость наружной поверхности ступицы становится больше скорости обоймы муфты включения, и под действием силы трения ролик сжимают пружины и смещаются вправо по клиновидным пазам. В этом случае венец маховика вращает ступицу, а вал якоря вращается вхолостую. Отключение якоря от шестерни исключает разнос якоря стартера.

Стартер выключается после отпущения кнопки 3. При этом пружина вспомогательного реле размыкает контакты, и снимает напряжение с удерживающей обмотки. Механизм включения и якорь тягового реле возвращаются в исходное положение пружинами.

Автомобили. Типаж и конструкция

В том случае, когда кнопка еще удерживается во включенном положении после запуска двигателя, стартер выключается автоматически при включении в работу генератора. Автоматическое выключение происходит потому, что на клеммах генератора создается электродвижущая сила, направленная против Э.Д.С. аккумуляторной батареи. В этом случае обмотка вспомогательного реле и удерживающая обмотка тягового реле находится под разностью напряжений аккумуляторной батареи и генератора. Как только разность напряжений понизится до 3-4В, контакты вспомогательного и тягового реле разомкнутся и обмотки стартера отключатся от аккумуляторной батареи.

Электрическая блокировка предохраняет также стартер от случайного включения при работающем двигателе, так как даже при работе двигателя на малых оборотах разность напряжений аккумуляторной батареи и генератора обычно меньше 3-4В. Однако не рекомендуется производить проверку исправности цепей дистанционного управления стартером пробным включением при работающем двигателе, так как при неисправных цепях стартер может включиться и произойдет поломка.

На двигателях ЯМЗ-236 и ЯМЗ-238 устанавливается стартер типа СТ-103 максимальной мощностью 7 л.с. Номинальное напряжение стартера 24 В. Ток, потребляемый стартером при полном торможении якоря, не превышает 800 А, а при холостом ходе -110 А. Приводной механизм стартера с дистанционным управлением. Электрическая схема и принцип действия стартера СТ-103 аналогичны стартеру СТ-2.

На автомобиле КамАЗ устанавливается стартер СТ-142Б герметичного исполнения, закреплен на картере маховика с левой стороны двигателя и состоит из электродвигателя, механизма привода и электромагнитного реле.

Передаточное отношение двигатель – стартер – 11,3. Электродвигатель стартера постоянного тока последовательного возбуждения, шестерня привода входит в зацепление с венцом маховика принудительно с помощью магнитного тягового реле. Выход из зацепления шестерни привода осуществляется при отключении электромагнитного тягового реле после пуска двигателя. На стартере применен привод с храповым механизмом свободного хода. Привод перемещается по шлицам вала якоря.

Он состоит из корпуса, ведущей и ведомой полумуфт, пружины, втулки со спиральными шлицами и механизма для центробежного разъединения полумуфт.

Автомобили. Типаж и конструкция

Стартер следует включать на время не более 5 сек. При необходимости стартер можно включать повторно с интервалом не менее 5 минут. Этот промежуток времени необходим для восстановления работоспособности аккумуляторной батареи. Включать стартер повторно можно не более 3 раза подряд.

Неисправности системы электрического пуска двигателя.

В стартерах возникают наиболее характерные неисправности:

- межвитковое замыкание и замыкание обмоток возбуждения якоря на массу;
- обрыв проводов обмоток;
- износ и замасливание коллектора;
- износ щеток.

Обрыв проводов, межвитковое замыкание и замасливание обмоток на массу вызывает падение мощности стартера и снижение скорости вращения якоря.

Эти неисправности обнаруживаются замером сопротивления обмоток и проверкой цепей. Указанные неисправности могут быть обнаружены проверкой стартера и его обмоток на специальном стенде для проверки электрооборудования автомобиля. Неисправности электродвигателя устраняются заменой обмоток или восстановлением изоляции на проводах обмоток.

Грязь и масло удаляется с коллектора промывкой бензином. Подгоревший коллектор зачищается стеклянной бумагой N 200. Если на поверхности коллектора образовались глубокие раковины или коллектор имеет овальную форму, производят его проточку на токарном станке. После ремонта коллектор промывается бензином и обдувается сжатым воздухом.

Щетки стартера заменяются новыми, если они изношены на 2/3 от первоначальной их высоты. Новые щетки к коллектору должны быть притерты.

Кроме перечисленных неисправностей, могут встречаться и другие:

- шестерня стартера не входит в зацепление с венцом маховика;
- шестерня стартера многократно при одном включении стартера ударяет по зубьям венца маховика;
- стартер не прокручивает коленчатый вал или скорость прокручивания коленчатого вала мала.

Шестерня стартера не входит в зацепление с венцом маховика, если оборвана обмотка электромагнита реле привода, при

Автомобили. Типаж и конструкция

образовании забоин на зубьях шестерни стартера или венца маховика, при большом разряде аккумуляторных батарей.

Многokратные удары шестерни стартера возникают при обрыве удерживающей обмотки и при большом разряде аккумуляторных батарей.

Скорость вращения коленчатого вала стартером понижается, если соединительные провода на аккумуляторной батарее или на стартере слабо закреплены, если аккумуляторные батареи имеют малую емкость, а также в том случае, если двигатель плохо прогреет перед пуском. Обрыв обмоток реле обнаруживаются замером их сопротивления. Неисправные обмотки реле заменяются новыми. Забоины зубьев шестерни стартера и венца маховика удаляется обработкой зубьев наждачным кругом или напильником.

При контрольных осмотрах и ежедневном обслуживании проверяется надежность крепления проводов, реле, а также надежность крепления стартера.

Крепежные работы выполняются по потребности. Состояние коллектора и износ щеток должны проводиться через каждые 10000-12000 км пробега.

Стартер следует снимать с двигателя и проверять на стенде для проверки приборов электрооборудования через каждые 50000-60000 км. пробега.

12. СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ

Сжатая рабочая смесь в цилиндре двигателя зажигается электрическим разрядом – искрой, образующейся между электродами свечи зажигания.

Для образования электрического разряда в условиях сжатой рабочей смеси необходимо напряжение 12-16кВ.

Преобразование тока низкого напряжения в ток высокого напряжения осуществляется приборами системы зажигания. Система зажигания состоит из источников тока низкого напряжения, катушки зажигания, прерывателя – распределителя, конденсатора, свечей зажигания, выключателя зажигания и проводов низкого и высокого напряжения.

12.1. Контактная система зажигания.

Цепь низкого напряжения питается из аккумуляторной батареи или от генератора. В эту цепь кроме источников питания, последовательно включены выключатели зажигания, первичная обмотка катушки зажигания с добавочным резистором и прерывателем (рисунок 12.1).

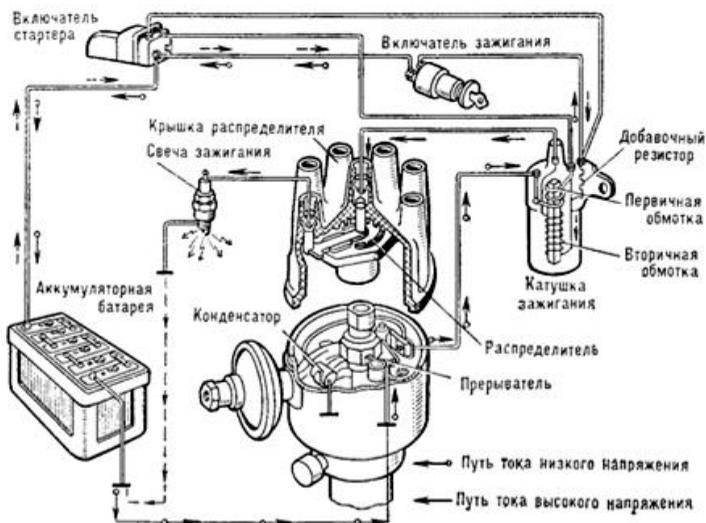


Рисунок 12.1 Схема батарейного зажигания

Автомобили. Типаж и конструкция

Цепь высокого напряжения состоит из вторичной обмотки катушки зажигания, распределителя, проводов высокого напряжения и свечей зажигания.

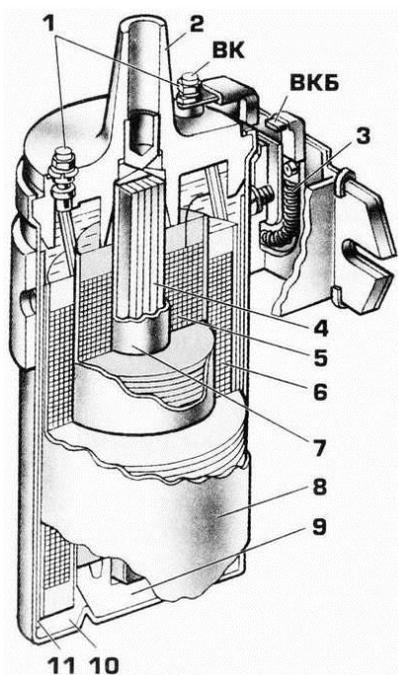
Образование тока высокого напряжения в катушке зажигания основано на принципе взаимной индукции. При включенном выключателе зажигания и замкнутых контактах прерывателя ток от аккумуляторной батареи или генератора поступает в первичную обмотку катушки зажигания, вследствие чего вокруг него образуется магнитное поле. При размыкании контактов прерывателя ток в первичной обмотке зажигания падает и магнитный поток вокруг него исчезает.

Исчезающий магнитный поток пересекает витки вторичной и первичной обмоток катушки зажигания и в каждой витке возникает небольшая ЭДС. Благодаря большому числу витков вторичной обмотки последовательно соединенных между собой, общее напряжение на его концах достигает 20-24 кВ.

От катушки зажигания, через провод высокого напряжения, распределитель и провода тока высокого напряжения поступает к свечам зажигания, в результате чего между электродами свечей возникает искровой разряд, зажигающий рабочую смесь.

ЭДС самоиндукции, возникающая в первичной обмотке катушки зажигания достигает 200-300 В, что вызывает замедление исчезновения магнитного потока и появления искры между контактами прерывателя.

Для предотвращения этого явления параллельно контактам прерывателя установлен конденсатор.



Катушка зажигания:

1 — выводные зажимы; **2** — крышка; **3** — добавочный резистор; **4** — сердечник; **5** — вторичная обмотка; **6** — первичная обмотка; **7** — изоляционная трубка; **8** — корпус; **9** — фарфоровый изолятор; **10** — трансформаторное масло; **11** — кольцевой магнитопровод; **ВК, ВКБ** — зажимы

Рисунок 12.2 Катушка зажигания

Катушка зажигания служит для преобразования тока низкого напряжения в ток высокого напряжения, т.е. с 12 В до 20000-24000 В. Она состоит из следующих основных частей (рисунок 12.2): сердечник, первичная и вторичные обмотки, карболитовая крышка, выводное добавочное сопротивление и железный корпус с магнитопроводом.

Сердечник катушки набран из изолированных друг от друга полосок мягких сталей. Это уменьшает нагрев сердечника вихревыми токами индукции.

На сердечник надета изоляционная трубка, поверх которой намотана вторичная обмотка состоящая из 18-20 тыс. витков тонкого изолированного провода диаметром 0,07мм. Первичная обмотка изолирована от вторичной слоем бумаги, состоит из 250-400 витков толстого медного провода диаметром 0,8мм, намотанного поверх вторичной обмотки. Катушка заключена в полукольцо из листовой мягкой стали, являющейся магнитопроводом, по которому замыкаются магнитные силовые линии. Катушка с полуколь-

Автомобили. Типаж и конструкция

цами вставляется в штампованный корпус. Внутреннее пространство катушки для лучшей изоляции обмоток заполнено маслом. Концы первичной обмотки выведены на карболитовую крышку. Один конец вторичной обмотки подведен к центральной клемме крышки, другой соединен с первичной обмоткой.

Добавочное сопротивление включено последовательно первичной обмотке и служит для автоматического регулирования силы тока в первичной цепи в зависимости от времени замкнутого состояния контактов прерывателя.

На малых оборотах коленчатого вала двигателя вследствие относительно длительного времени замкнутого состояния контактов прерывателя сила тока первичной цепи возрастает. Обмотка добавочного сопротивления нагревается, увеличивается сопротивление в цепи, в катушку зажигания поступает ток меньшей силы, нагрев уменьшается. На больших оборотах контакты замкнуты в течение малого промежутка времени, пропускают через сеть меньше тока, сопротивление охлаждается и в меньшей степени ограничивает прохождение тока, этим повышается общая надежность работы системы зажигания, особенно при большом числе оборотов.

При пуске двигателя при включенном стартере сопротивление закорачивается, ток в первичной цепи возрастает и благодаря этому возрастает напряжение во вторичной обмотке, что облегчает пуск двигателя.

Образование тока высокого напряжения и распределение его по цилиндрам двигателя для своевременного воспламенения рабочей смеси должно соответствовать порядку работы цилиндров.

Чтобы индуцировать ток высокого напряжения во вторичной обмотке катушки зажигания, необходимо периодически размыкать первичную цепь батарейного зажигания, что и выполняет прерыватель.

Для распределения тока высокого напряжения по цилиндрам соответственно порядку работы двигателя служит распределитель. Оба этих прибора объединены в один прерыватель-распределитель.

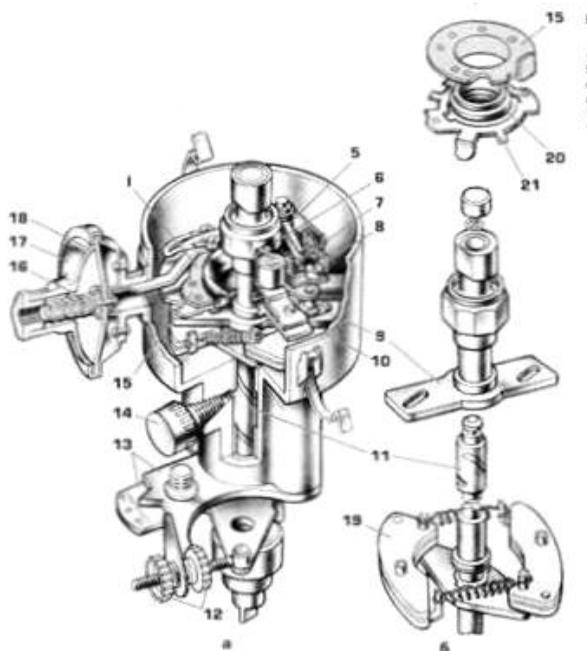


Рисунок 12.3 Прерыватель:

- а – прерыватель; б – центробежный регулятор опережения зажигания; 5 – рычажок; 6 – кулачок; 7 – подвижный контакт прерывателя; 8 – неподвижный контакт; 9 – пластина кулачка; 10 – корпус; 11 – валик; 12 – регулировочные гайки; 13 – пластины октан-корректора; 14 – маслѐнка; 15 – подвижный диск; 16 – пружина; 17 – вакуумный регулятор опережения зажигания; 18 – диафрагма; 19 – грузик; 20 – подшипник; 21 – неподвижный диск.

Прерыватель (рисунок 12.3) состоит из цилиндрического металлического корпуса; внутри которого расположены неподвижные и подвижные диски; центробежный регулятор опережения зажигания и приводной валик прерывателя; получающий вращение от распределительного вала двигателя.

На подвижном диске смонтирован прерыватель; состоящий из подвижного рычага с контактами и неподвижной стойки с контактами. Контакты прерывателя изготовлены из тугоплавкого металла – вольфрама. Рычажок прерывателя закреплен на оси шарнирно; и при помощи пластинчатой пружины прижимается своим

Автомобили. Типаж и конструкция

контактом к неподвижному контакту. Рычажок прерывателя изолирован от массы через выводной зажим; а провод соединен с первичной обмоткой катушки зажигания.

Неподвижный контакт соединен с массой. На приводном валике закреплен кулачок прерывателя; имеющий выступы по числу цилиндров. На корпусе снаружи прикреплены вакуумный регулятор опережения зажигания и октан-корректор. Вращающийся кулачок прерывателя своими выступами набегают на выступ рычажка и; отжимая его от неподвижного контакта; размыкает цепь первичной обмотки катушки зажигания. Когда выступы кулачка сходят с выступа рычажка прерывателя; контакты замыкаются под действием пружины.

В катушке зажигания исчезающее магнитное поле при размыкании контактов пересекает не только витки вторичной обмотки; но и витки первичной обмотки; в следствие чего в них возникает ток самоиндукции 250-400 В. Этот ток приводит к искрению на контактах; они обгорают; в следствие чего изменяется величина зазора между контактами прерывателя и его работа нарушается. Образование искры между контактами прерывателя замедляет прерывание тока в первичной цепи; а следовательно и интенсивность исчезновения магнитного поля.

Чтобы предотвратить вредное воздействие ЭДС самоиндукции применяют конденсатор. Конденсатор; включенный параллельно контактам прерывателя в момент появления тока самоиндукции заряжается этим током; предохраняя контакты от обгорания. Заряженный конденсатор; разряжаясь в обратном направлении через первичную обмотку; способствует быстрому исчезновению магнитного поля и этим значительно повышает напряжение его вторичной цепи. Крепится конденсатор на корпусе снаружи или внутри на подвижном диске прерывателя. Емкость конденсатора 0;17-0;25 мкф.

Конденсатор (рисунок 12.4) состоит из лакированной бумаги; на которую нанесен тонкий слой цинка и олова. Эта бумага является обкладкой конденсатора и свернута в рулон. К торцам рулона пришивается по одному проводнику. Рулон обернут кабельной бумагой и пропитывается маслом. Конденсаторы из металлизированной бумаги обладают способностью самовосстанавливаться при пробое диэлектрика за счет заполнения отверстия маслом.

Автомобили. Типаж и конструкция

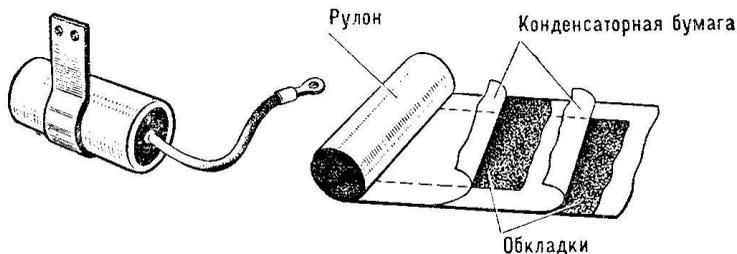


Рисунок 12.4 Конденсатор

Большое влияние на работу батарейного зажигания оказывает зазор между контактами прерывателя. Нормальная работа батарейного зажигания будет при зазоре между контактами прерывателя в пределах 0,35- 0,45мм. При большем зазоре время замкнутого состояния контактов уменьшается; и сила тока в первичной обмотке катушки зажигания не успевает возрасти до требуемой величины; и как следствие этого; ЭДС вторичной обмотки будет недостаточным.

Кроме того; на больших оборотах коленчатого вала могут возникать перебои в работе системы зажигания двигателя.

Если зазор будет меньше установленного; происходит сильное искрение между контактами; их обгорание и вследствие этого перебои на всех режимах работы двигателя. Зазор между контактами прерывателя регулируют перемещением пластины неподвижного контакта; при этом кулачок прерывателя своим выступом отжимает подвижный контакт от неподвижного. Зазор замеряют при полностью разомкнутых контактах пластинчатым щупом (рисунок 12.5).

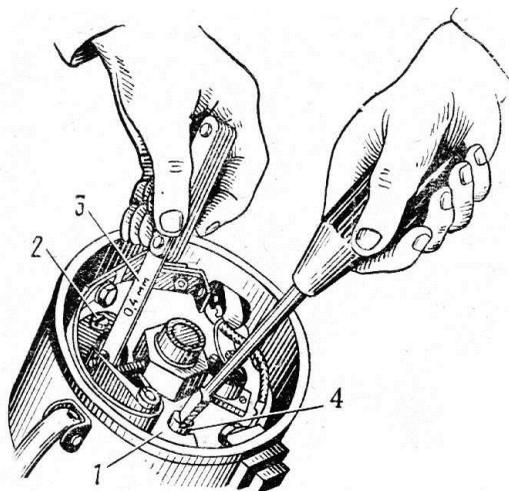


Рисунок 12.5 Регулировка зазора в прерывателе.

Распределитель состоит из карболитовых ротора и крышки (рисунок 12.6).

Он установлен сверху на корпусе прерывателя. В ротор вмонтирована контактная пластина. На наружной части карболитовой крышки по окружности выполнены гнезда по числу цилиндров для крепления проводов; идущих к свечам зажигания. В середине крышки размещено центральное гнездо для крепления провода высокого напряжения от катушки зажигания. Внутри против каждого гнезда расположены боковые контакты; а в центре – угольный контакт с пружиной; для соединения центрального гнезда с пластиной ротора.

Крепится крышка на корпусе прерывателя двумя пружинными защелками. Ротор; вращающийся вместе с кулачком; соединяет поочередно центральный контакт с боковыми контактами; замыкая цепь высокого напряжения через свечи тех цилиндров; где в данный момент должно происходить воспламенение рабочей смеси.

Автомобили. Типаж и конструкция

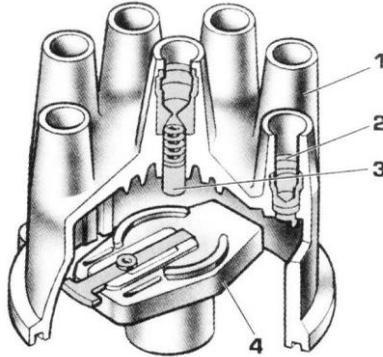


Рисунок 12.6 Распределитель

Электрический разряд – искра – образуется в цилиндре между электродами свечи зажигания. Свеча (рисунок 12.7) состоит из центрального электрода с изолятором (сердечник свечи) и стального корпуса; в котором он крепится.

Корпус имеет нарезную часть; которой свеча ввернута в нарезное отверстие головки блока цилиндров двигателя; в нижней части корпуса имеется боковой электрод. В верхней части корпус свечи зажигания имеет грани под ключ. Центральный электрод с изолятором завальцован в корпусе свечи. Для уплотнения между кромками корпуса и буртиком изолятора проложены уплотняющие прокладки. На центральном электроде сверху установлен наконечник для крепления провода высокого напряжения.

Свечу ввертывают в отверстие в головке блока цилиндров так; чтобы её электроды омывались рабочей смесью. Под свечу помещают уплотнительную медно-асбестовую шайбу. Зазор между электродами может изменяться в пределах 0;5-1;0 мм.

Автомобили. Типаж и конструкция

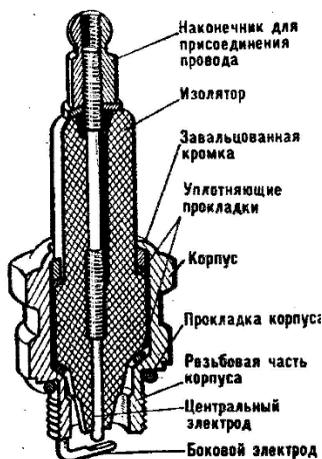


Рисунок 12.7 Свеча зажигания

В процессе сгорания смеси на нижней части свечи откладывается нагар; который является проводником электрического тока.

Утечка тока через нагар с центрального электрода на корпус снижает напряжение; подводимое к центральному проводу; и соответственно ухудшает искрообразование и воспламенение смеси. При достаточно высокой температуре нижней части изолятора центрального электрода (500-600 °С); оседающий на нем нагар сгорает и свеча самоочищается. Если нижняя часть изолятора чрезмерно нагрета (более 8500 °С); то она может явиться источником преждевременного воспламенения рабочей смеси.

Температура нижней части изолятора центрального электрода зависит от конструктивных особенностей и режимов работы двигателя и от конструкции свечи.

На двигателях разных марок; а также при работе их в различных условиях необходимо применять свечи с соответствующей тепловой характеристикой; которая определяется калильным числом.

Калильное число – условная величина пропорциональная среднему индикаторному давлению (среднее давление газов на поршень в течение полного цикла); при котором во время испытания свечи на моторной тарировочной установке в цилиндре начинает проявляться калильное зажигание (т.е. зажигание от искры постоянного источника теплоты – перегретых частей свечи; поршня).

Автомобили. Типаж и конструкция

Калильное число – фиксированная величина и имеет обозначения 8;11;14;17;20;23;26.

Чем выше калильное число; тем "холоднее" свеча; т.е. она может работать в более высоком тепловом режиме. Тепловая характеристика свечи в основном определяется длиной нижней части изолятора центрального электрода. Чем она короче; тем лучше теплоотвод и холоднее свеча.

Свечи маркируют группой букв и цифр; например; А20ДВ. Первая буква означает диаметр и шаг резьбы(А- 14х1;25 или М – 18х1;5); одна или две цифры указывают калильное число свечи; следующая за цифрой буква определяет длину резьбы на корпусе(Н – 11мм; Д – 19мм); если длина резьбы равна 12 мм; то она не указывается; последующие буквы – соответственно выступает ли нижняя часть изолятора из корпуса (В) и применяется ли в свече герметизация термогерметиком (Т).

Включение и выключение приборов системы зажигания и других потребителей электрического тока осуществляется при помощи выключателя зажигания. Он (рисунок12.8) состоит из двух частей: замка с ключом и электрического выключателя. Замок состоит из корпуса; цилиндра; пружины и поводка. В задней части корпуса расположен выключатель; состоящий из контактной пластины с тремя выступами и панели с тремя контактными винтами.

Давление расширяющихся газов после воспламенения рабочей смеси наиболее полно используется только при условии; если смесь полностью сгорит как только поршень перейдет ВМТ (10-15° поворота коленчатого вала после ВМТ. Учитывая; что смесь горит определенный промежуток времени; её следует зажигать с опережением; т.е. до прихода поршня к ВМТ Угол поворота коленчатого вала с момента зажигания рабочей смеси до ВМТ называется углом опережения.

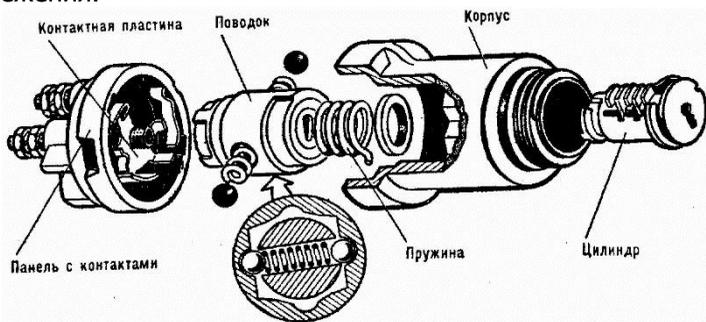


Рисунок12.8 Выключатель зажигания.

Автомобили. Типаж и конструкция

Этот угол зависит от частоты вращения коленчатого вала двигателя; скорости сгорания топлива и нагрузки на двигатель.

Скорость сгорания рабочей смеси и время; отводимое для этого; не всегда одинаковы. С увеличением частоты вращения коленчатого вала двигателя время; отводимое для сгорания смеси уменьшится; поэтому угол опережения должен увеличиться.

С уменьшением нагрузок двигателя до минимальных дросель прикрывается; и количество горючей смеси; поступающей в цилиндр; уменьшается; а количество примешиваемых к ней остаточных газов увеличится. Такая смесь будет гореть медленнее и поэтому угол опережения зажигания должен увеличиться. Одновременно следует понимать; что чрезмерное увеличение угла опережения зажигания недопустимо; т.к. расширяющиеся газы будут действовать навстречу движения поршня; и мощность двигателя будет снижаться.

Чрезмерное уменьшение угла опережения зажигания приведет к позднему зажиганию; вследствие чего сгорание смеси будет продолжаться при движении поршня вниз. Давление газов и мощность двигателя в этом случае снизится.

При позднем зажигании стенки цилиндров; охлаждающая жидкость и выпускные клапаны перегреваются; так как рабочая смесь сгорает во время рабочего хода и далее в начале такта выпуска. Угол зажигания в зависимости от частоты вращения коленчатого вала регулируется автоматически центробежным регулятором (рис.12.9); состоящим из пластины; закрепленной на приводном валике; двух грузов; установленных шарнирно на осях пластины; стягивающих пружин и планки кулачка.

Автомобили. Типаж и конструкция

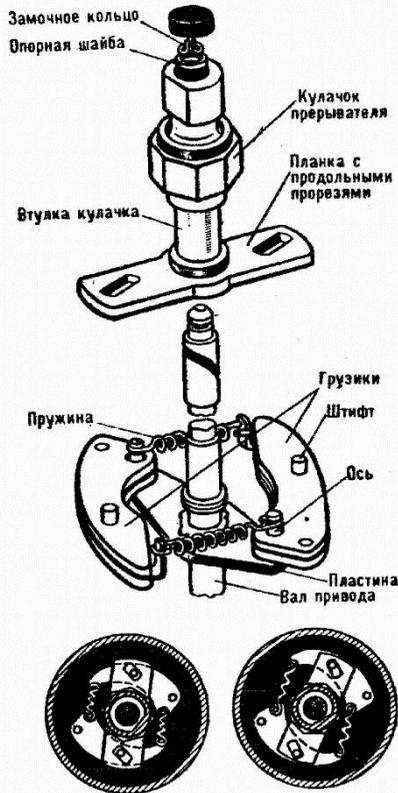


Рисунок 12.9 Центробежный регулятор опережения зажигания.

Кулачок вместе с втулкой свободно насажен на ось приводного вала. Снизу к втулке неподвижно закреплена планка с продольными прорезями. Прорези планки кулачка находят на штифты грузиков. Грузики, стягиваемые пружинами, при вращении приводного валика под действием центробежных сил стремятся раздвинуться. Когда частота вращения коленчатого вала увеличивается; грузики под действием центробежной силы; преодолевая сопротивление пружин; раздвигаются и своими штифтами поворачивают планку с кулачком по ходу вращения; обеспечивая более раннее размыкание контактов и увеличение угла опережения зажигания. С уменьшением частоты вращения центробежная сила грузиков уменьшается; и пружины; стягивая их; поворачивают планку с кулачком против хода его вращения; уменьшая угол опережения зажигания.

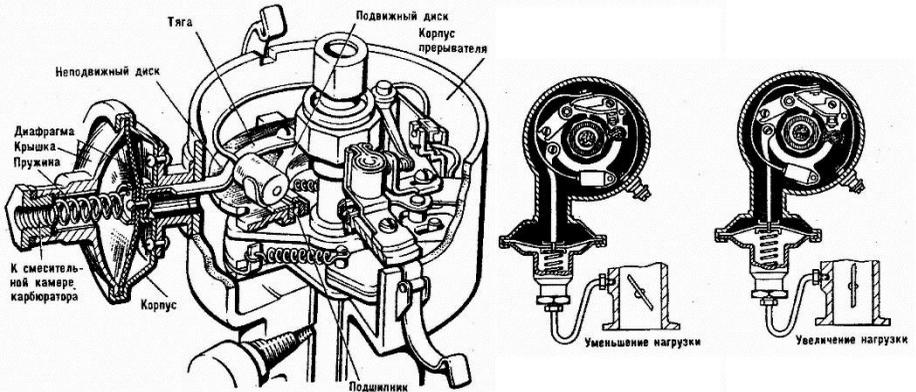


Рисунок 12.10 Вакуумный регулятор опережения зажигания.

Угол опережения зажигания в зависимости от нагрузки изменяется автоматически при помощи вакуумного регулятора (рисунок 12.10). Крепится вакуумный регулятор на корпусе прерывателя и состоит из корпуса; диафрагмы; тяги; крышки со штуцером и пружины. Диафрагма по краям зажата между крышкой и корпусом и тягой соединена с подвижным диском прерывателя.

Диафрагма с пружиной отжимается в сторону корпуса. Полость со стороны крышки герметична и через штуцер и трубку сообщается с полостью карбюратора за дросселем.

Во время закрытия дросселя; когда нагрузка на двигатель уменьшается; разрежение за дросселем увеличивается и передается по трубе в полость под крышкой регулятора. Вследствие разницы давлений диафрагма переместится в сторону крышки; сожмет пружину и тягой повернет диск прерывателя против вращения кулачка; обеспечив тем самым более раннее зажигание. Когда нагрузка увеличивается; дроссель открывается и разрежение за дросселем и в камере регулятора уменьшается; пружина разжимается и возвращает диафрагму; а вместе с ней и диск прерывателя в исходное положение.

Совместная работа центробежного и вакуумного регуляторов обеспечивает нужный угол опережения зажигания.

На появление детонационного сгорания рабочей смеси в двигателе влияет угол опережения зажигания. В процессе эксплуатации возникает необходимость в применении топлива с различным октановым числом; поэтому необходимо корректировать угол опережения зажигания. Для регулирования угла опережения зажи-

Автомобили. Типаж и конструкция

гания в зависимости от октанового числа топлива применяют октан-корректор (рисунок 12.11); который состоит из двух пластин; одна из них крепится к корпусу прерывателя – распределителя; а другая – к блоку цилиндров. Пластины соединены между собой регулировочным винтом с двумя гайками.

На нижней пластине нанесены шкалы с пятью делениями от нуля в обе стороны; а на верхней имеется указательная стрелка. При вращении регулировочных гаек верхняя пластина вместе с корпусом и диском поворачивается относительно кулачка прерывателя; угол опережения зажигания изменяется.

Рассмотренная система батарейного зажигания отличается простотой; что обусловило её широкое распространение; но она имеет слабый узел – контакты прерывателя; которые ограничивают возможность увеличения тока в первичной цепи а, следовательно, и вторичного напряжения. Контакты прерывателя батарейной системы зажигания в процессе эксплуатации быстро окисляются (подгорают) и разрушаются; что приводит к отказам в системе зажигания.

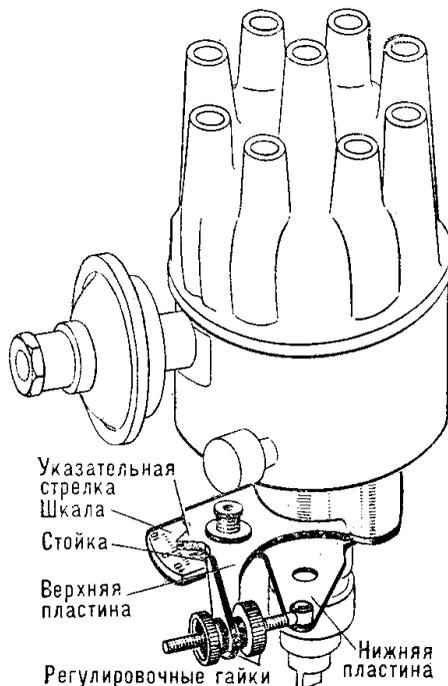


Рисунок 12.11 Октан-корректор

С увеличением степени сжатия и числа цилиндров двигателя батарейная система зажигания не позволяет обеспечить надёжное воспламенение рабочей смеси.

Возможность дальнейшего повышения вторичного напряжения; надёжности и долговечности работы контактной системы зажигания практически исчерпаны. Поэтому на смену контактной батарейной системы зажигания пришли новые – контактно-транзисторные (на автомобилях ГАЗ-66;ЗИЛ-130) и бесконтактные транзисторные типа "Искра" (на автомобилях ЗИЛ-131 и УРАЛ-375) батарейные системы зажигания.

12.2 Контактно-транзисторная и бесконтактная системы зажигания.

Современные полупроводниковые приборы изготавливаются из так называемых полупроводниковых материалов; среди которых наибольшее распространение получили германий и кремний. В абсолютно чистом виде полупроводниковые материалы обладают незначительной электропроводимостью.

Электропроводимость полупроводниковых материалов может быть значительно повышена путем введения в них соответствующих примесей.

Германий и кремний – четырехвалентные элементы; то есть их атомы имеют в наружной оболочке четыре электрона. При введении в чистый полупроводниковый материал примеси пятивалентного вещества; например сурьмы или мышьяка; имеющих в наружной оболочке пять электронов; образуется избыток свободных электронов; обуславливающий электронную проводимость полупроводника.

Введение в чистый полупроводниковый материал трехвалентной примеси; например индия или галлия; образует избыток положительных зарядов так называемых дырок обуславливающий дырочную проводимость. Полупроводниковый диод представляет собой пластину из кремния; обладающего проводимостью типа n ; в которую вплавлены капельки индия образующая зону с проводимостью типа p .

На границе между областями с проводимостью различного типа образуется слой с повышенным электрическим сопротивлением; называемый электронно-дырочным переходом; который обладает свойством односторонней проводимости. Такой полупроводниковый прибор (диод) обладает малым электрическим сопро-

тивлением при приложении к нему напряжения прямой полярности. Если же к нему приложить напряжение обратной полярности; то сопротивление диода резко возрастет.

Одной из разновидностей диода является полупроводниковый стабилитрон. При определенной величине обратного напряжения; называемого напряжением стабилизации; происходит резкое увеличение проводимости в обратном направлении. Этот процесс является обратимым; то есть при уменьшении обратного напряжения ниже определенного предела проводимость стабилитрона в обратном направлении прекращается. Стабилитроны получили распространение в схемах системы зажигания для защиты транзисторов от перенапряжения.

Транзистор представляет собой полупроводниковый прибор; имеющий два электронно-дырочных перехода. Транзисторы могут быть выполнены двух типов:

- типа $p-n-p$;
- типа $n-p-n$.

Схема транзистора $p-n-p$ (а) и его графическое обозначение (б) показаны на рисунке 12.12.

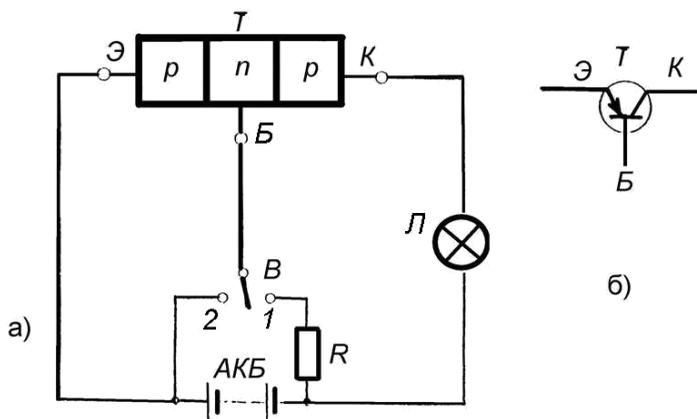


Рисунок 12.12. Схема включения транзистора типа $p-n-p$

Соответственно трем слоям проводимости транзистор имеет три электрода. Средний электрод называется базой (Б) и является управляющим. Электрод; соединяемый с положительным источником питания в транзисторе типа $p-n-p$; называется эмиттером (Э); а противоположный ему электрод – коллектором (К). Электроды

Автомобили. Типаж и конструкция

эмиттер и коллектор мощных транзисторов часто называют силовыми; так как в цепь этих электродов обычно включается сопротивление нагрузки; например; первичная обмотка катушки зажигания. Полярность и величина напряжения; прикладываемого между эмиттером и базой; определяются типом проводимости. Например; при приложении к базе отрицательного потенциала (переключатель "В" установить в положение 1) в цепи эмиттер-база транзистора типа р-п-р появится ток. Появление тока в цепи эмиттер-база обуславливает увеличение проводимости и протекание тока в цепи эмиттер-коллектор. При этом транзистор будет находиться в открытом состоянии.

Усилительное действие транзистора заключается в том; что коллекторный ток намного превышает ток в цепи базы. Отношение этих токов называется коэффициентом усиления транзистора по току; численное значение которого находится в пределах 10-15.

В случае приложения к базе положительного потенциала (переключатель "В" установить в положение "2") транзистор закроется; так как эмиттер и база имеют одинаковый потенциал. При этом участок эмиттер-коллектор транзистора будет иметь весьма большое сопротивление. Если к базе транзистора потенциал не приложен то транзистор также будет закрыт; однако; подобное его состояние является неустойчивым.

Схема включения транзистора типа п-р-п и его графическое обозначение показаны на рис 12.13.

Эмиттер транзистора этого типа в схемах соединяется с отрицательным полюсом источника тока. В случае приложения к базе положительного потенциала (переключатель "В" установить в положение 1) транзистор будет открыт; а при приложении к базе отрицательного потенциала (переключатель "В" установить в положение 2) транзистор закроется.

Таким образом; применение транзисторов позволяет управлять весьма малым током в цепи эмиттер-база; бесконтактно включать и выключать значительный ток в цепи эмиттер-коллектор.

Автомобили. Типаж и конструкция

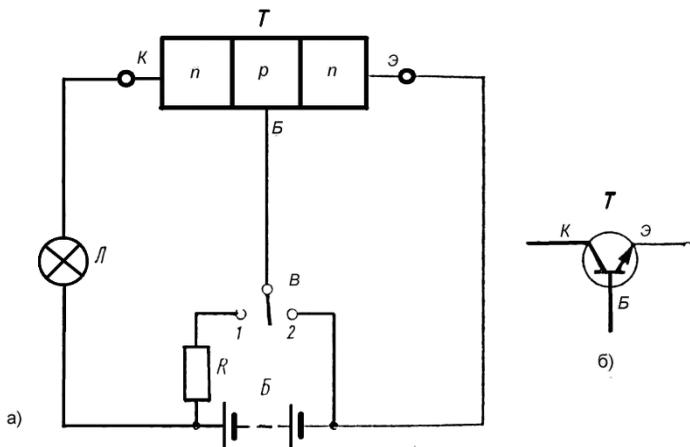


Рисунок 12.13. Схема включения транзистора типа *n-p-n*

В состав контактно-транзисторной системы зажигания входят транзисторный коммутатор и все основные элементы контактной системы зажигания.

Применение транзисторного коммутатора облегчает работу контактов прерывателя. Через контакты прерывателя в контактно-транзисторной системе зажигания проходит не весь ток первичной цепи; а лишь малый по величине ток в цепи базы транзистора. В этом случае ток в первичной цепи прерывается транзистором; что дает возможность увеличить вторичное напряжение путем увеличения тока в первичной цепи; не повышая величину тока на контактах; и тем самым повысить надежность и долговечность работы контактов прерывателя.

Схема элементарной контактно-транзисторной системы зажигания показана на рисунке 12.14.

Принцип действия элементарной контактно-транзисторной системы зажигания заключается в следующем.

Если в момент включения зажигания выключателем **ВЗ** контакты прерывателя разомкнуты; то в первичной цепи системы зажигания ток отсутствует. Это вызвано тем; что при разомкнутых контактах на базе транзистора отсутствует управляющий потенциал. Поэтому транзистор **Т** закрыт. При проворачивании коленчатого вала двигателя произойдет замыкание контактов прерывателя **Пр** и на базу транзистора **Т** будет подан отрицательный потенциал; вследствие чего появится ток в цепи базы транзистора. Путь тока в цепи базы: положительный вывод аккумуляторной батареи **Б** –

выключатель зажигания **ВЗ** – первичная обмотка катушки зажигания **КЗ** – эмиттер и база транзистора **Т** – контакты прерывателя **Пр** – "масса" – отрицательный вывод аккумуляторной батареи **Б**.

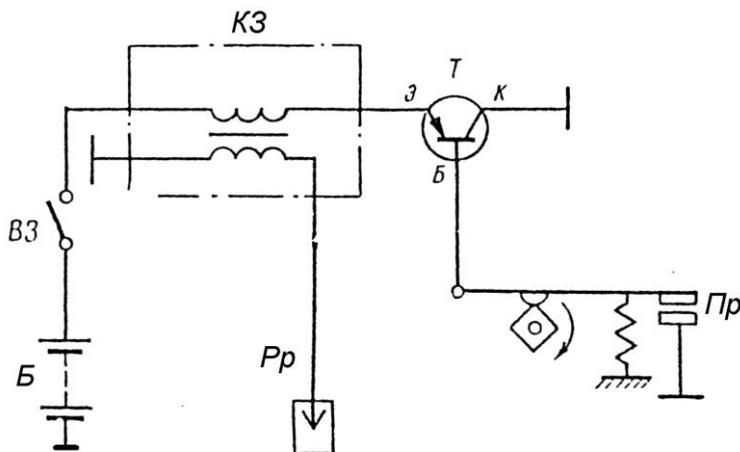


Рисунок 12.14. Схема элементарной контактно-транзисторной системы зажигания

Вследствие прохождения тока в цепи базы транзистор откроется (сопротивление в переходе эмиттер-коллектор уменьшится почти до нуля) и появится рабочий ток в первичной цепи системы зажигания. Путь тока первичной цепи: положительный вывод аккумуляторной батареи **Б** – выключатель зажигания **ВЗ** – первичная обмотка катушки зажигания **КЗ** – эмиттер и коллектор транзистора **Т** – "масса" – отрицательный вывод аккумуляторной батареи **Б**. При прохождении тока в первичной обмотке катушки зажигания происходит процесс накопления электромагнитной энергии.

Во время размыкания контактов прерывается цепь управления транзистора; вследствие чего транзистор закрывается. Ток в первичной цепи системы резко уменьшается. Изменяющийся при этом магнитный поток катушки зажигания пересекает витки вторичной обмотки и индуцирует в ней электродвижущую силу (ЭДС) высокого напряжения (20-25кВ).

Этого напряжения достаточно чтобы пробить зазор свечи зажигания и воспламенить рабочую смесь в цилиндре двигателя.

В дальнейшем при замыкании и размыкании контактов прерывателя процесс работы системы зажигания повторяется.

Из рассмотренного следует; что применение транзистора в контактно-транзисторной системе зажигания обеспечивает увеличение срока службы контактов прерывателя; а также повышение напряжения путем увеличения тока в первичной цепи. Однако из-за наличия контактов недостатки; характерные для контактной системы зажигания; устранены не полностью. Так; например; для контактно-транзисторной системы зажигания характерны механические износы контактов прерывателя и кулачка; а также появление вибрации контактов при большой частоте вращения валика распределителя. Кроме того; при длительном хранении автомобиля на контактах прерывателя образуется тонкая окисная пленка; затрудняющая пуск двигателя. Поэтому для армейских автомобилей более перспективной является бесконтактная транзисторная система зажигания.

Бесконтактная транзисторная система зажигания имеет те же основные элементы; что и контактно-транзисторная; но вместо контактов прерывателя применен бесконтактный датчик импульсов.

Схема элементарной бесконтактной транзисторной системы зажигания показана на рисунке 12.15.

Транзисторы Т2; Т1 и резистор R составляют транзисторный коммутатор системы зажигания.

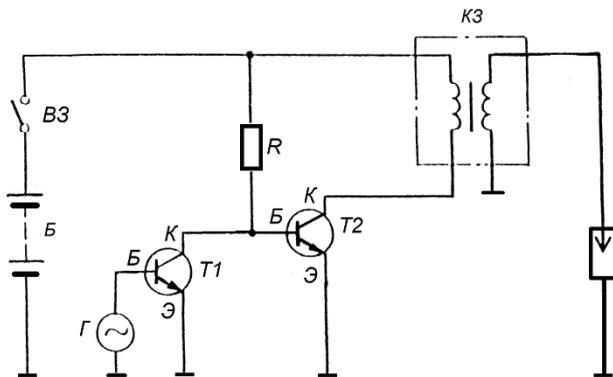


Рисунок 12.15. Схема элементарной бесконтактной транзисторной системы зажигания

Принцип действия бесконтактной транзисторной системы зажигания заключается в следующем.

Автомобили. Типаж и конструкция

При включении зажигания выключателем **ВЗ** на базу транзистора **Т2** через резистор **Р** подается положительный потенциал; вследствие чего появляется ток в цепи базы транзистора **Т2**. Путь тока в цепи транзистора **Т2**: положительный вывод аккумуляторной батареи **Б** – выключатель зажигания **ВЗ** – резистор **Р** – база – эмиттер транзистора **Т2** – "масса" – отрицательный вывод аккумуляторной батареи **Б**.

Вследствие прохождения тока управления транзистор **Т2** открывается и появляется ток в первичной цепи системы зажигания. Путь тока в первичной цепи: положительный вывод аккумуляторной батареи **Б** – выключатель зажигания **ВЗ** – первичная обмотка катушки зажигания **КЗ** – коллектор и эмиттер транзистора **Т2** – "масса" – отрицательный вывод аккумуляторной батареи **Б**.

При прохождении тока в первичной обмотке катушки зажигания происходит накопление электромагнитной энергии. В это время транзистор **Т1** закрыт; так как база и эмиттер его соединены с "массой" (база транзистора **Т1** соединена с "массой" через обмотку датчика импульсов **Г**). Датчик импульсов; представляющий собой миниатюрный импульсный генератор переменного тока с возбуждением от постоянного магнита; служит для управления моментом искрообразования в распределителе зажигания.

Ротор датчика **Г** представляет собой постоянный магнит с приводом от распределительного вала двигателя. При вращении ротора в обмотке статора датчика индуктируются импульсы переменного напряжения; которые подаются на базу транзистора **Т1**. Количество однополярных импульсов переменного напряжения; подаваемых за один оборот ротора; равно числу цилиндров двигателя. Каждый положительный импульс напряжения; поступивший на базу транзистора **Т1**; открывает его. При этом на базу транзистора **Т2** через коллекторно – эмиттерный переход транзистора **Т1** и "массу" подается отрицательный потенциал; вследствие чего транзистор **Т2** закрывается. Это равноценно размыканию контактов прерывателя и прерыванию тока в первичной цепи. В этот момент во вторичной обмотке катушки зажигания вследствие резкого изменения магнитного потока индуктируется ЭДС высокого напряжения; величина которой вполне достаточна для пробоя зазора в искровом промежутке свечи зажигания и воспламенения смеси в цилиндре двигателя. При дальнейшем вращении ротора **Г** на базу транзистора **Т1** подается отрицательный импульс напряжения; который вызывает закрытие транзистора **Т1** и повторное открытие транзистора **Т2**.

Рассмотренные процессы непрерывно повторяются при работе двигателя. Резистор R необходим для ограничения тока; проходящего через открытые транзисторы T1 и T2.

Замена контактов прерывателя бесконтактным датчиком импульсов позволила исключить наиболее слабое звено предшествующих систем зажигания. Поэтому бесконтактная система зажигания полностью лишена недостатков; присущих контактным и контактно-транзисторным системам зажигания; что обуславливает её более высокую надежность и долговечность при меньшем объеме технического обслуживания. Наряду с этим они способны развивать более высокое вторичное напряжение на всех режимах работы двигателя.

12.3. Унифицированная бесконтактная транзисторная система зажигания "Искра".

Бесконтактная транзисторная система зажигания "Искра" устанавливается на автомобилях ЗИЛ-131 и УРАЛ-375Д и состоит из следующих основных элементов:

Автомобили. Типаж и конструкция

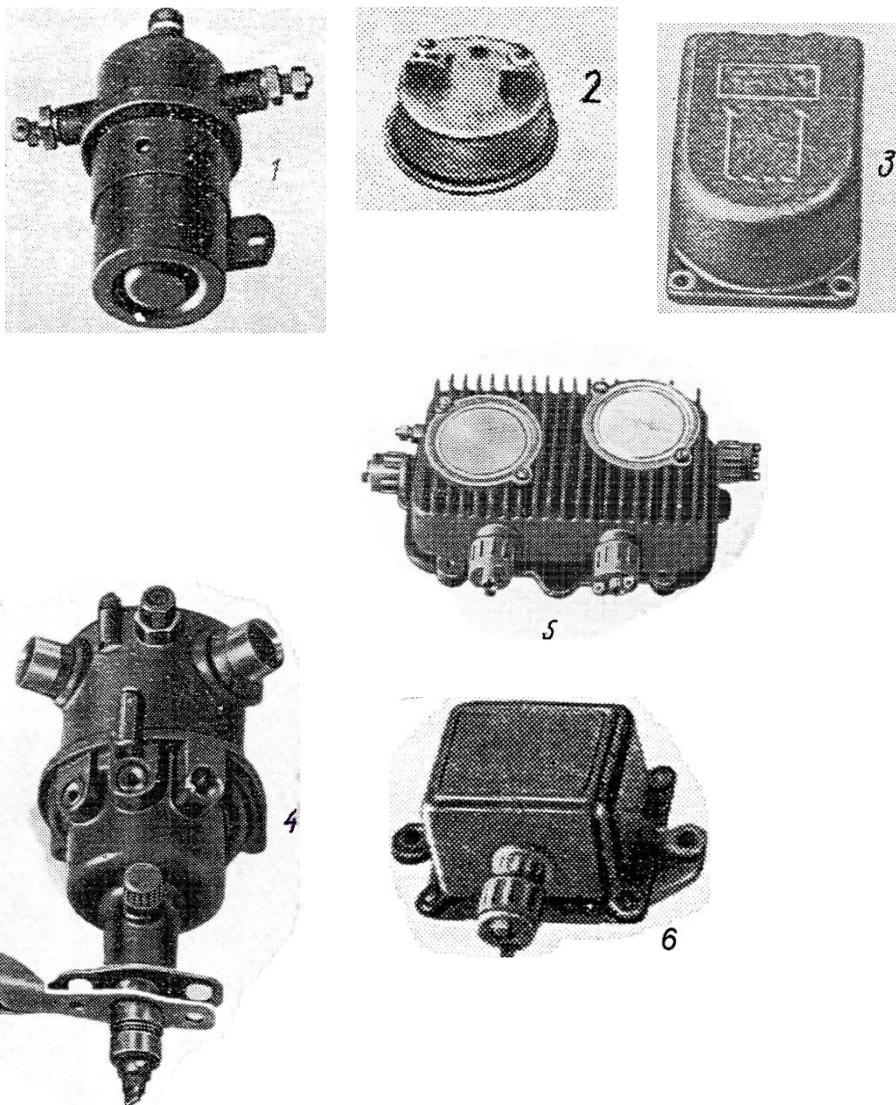


Рисунок 12.16.

Катушки зажигания (1); добавочного сопротивления (2); фильтра радиопомех (3); распределителя зажигания с магнитоэлектрическим датчиком (4); транзисторного коммутатора (5); аварийного вибратора (6); свечей зажигания; выключателя зажигания; низковольтных проводов и проводов высокого напряжения в экранирующих шлангах и коллекторах.

Автомобили. Типаж и конструкция

Все элементы системы зажигания "Искра"; за исключением добавочного сопротивления; выполнены в экранированном и герметизированном исполнении. Экранированные системы зажигания обеспечивают глубокое подавление радиопомех во время работы двигателя. Герметизация аппаратов системы зажигания обеспечивает их работоспособность и при преодолении автомобилем водных преград.

Транзисторный коммутатор ТК-200 предназначен для коммутации (размыкания и замыкания) первичной цепи системы зажигания в соответствии с сигналами; вырабатываемыми магнитоэлектрическим датчиком. Схема транзисторного коммутатора представляет собой усилитель; собранный на четырех кремниевых транзисторах. Из них три оконечных транзистора образуют единый составной транзистор с высоким коэффициентом усиления; в силовую цепь которого включена первичная обмотка катушки зажигания.

Катушка зажигания Б118 выполнена в экранированном и герметизированном корпусе; отличается от других типов экранированных катушек зажигания обмоточными данными и не взаимозаменяема с ними. Добавочное сопротивление СЭ326 предназначено для ограничения тока первичной цепи системы зажигания. Оно не взаимозаменяемо (сопротивление спирали из константанового провода диаметром 0,7мм равно 0,54 Ом). При пуске двигателя стартером добавочное сопротивление шунтируется контактами стартера.

Распределитель зажигания Р35I состоит из магнитоэлектрического датчика и высоковольтного распределителя.

Магнитоэлектрический датчик (датчик импульсов) предназначен для управления моментом искрообразования в системе зажигания. Он представляет собой миниатюрный импульсный генератор переменного тока с возбуждением от постоянного магнита.

Основными элементами датчика является статор и ротор. Статор представляет собой обмотку; заключенную в специальный корпус; а ротор – постоянный магнит с восьмью парами полюсов. Ротор получает вращение от валика распределителя через центробежный регулятор опережения зажигания. При вращении ротора в обмотке статора индуцируются импульсы переменного напряжения с количеством периодов за один оборот валика распределителя; равным числу цилиндров двигателя. Импульсы переменного напряжения с контактной пружины поступают на базу транзистора коммутатора.

Высоковольтный распределитель имеет аналогичное устройство с распределителями других систем зажигания. Аварийный вибратор РС331 предназначен для коммутации тока первичной цепи зажигания в случае выхода из строя транзисторного коммутатора или датчика импульсов.

Аварийный вибратор электромагнитного типа имеет один нормально замкнутый контакт; рассчитанный на прерывание тока до 7А. Подключение вибратора осуществляется через экранированный штепсельный разъем.

Упрощенная принципиальная схема бесконтактной системы зажигания "Искра" приведена на рисунке 12.17.

При включении зажигания входной транзистор Т1 коммутатора находится в закрытом состоянии; так как к его базу не подается управляющий импульс напряжения; а вследствие подачи к базе транзистора Т2 положительного потенциала через резистор R2 и диод Д2 транзистор Т2 будет открыт. Через открытый транзистор Т2 проходит ток первичной цепи системы зажигания; положительный вывод аккумуляторной батареи Б – выключатель зажигания ВЗ – добавочное сопротивление ДС – выключатель зажигания ВЗ – добавочное сопротивление ДС – первичная обмотка катушки зажигания КЗ – диод Д3 – коллектор и эмиттер транзистора Т2 – "масса" – отрицательный вывод аккумуляторной батареи.

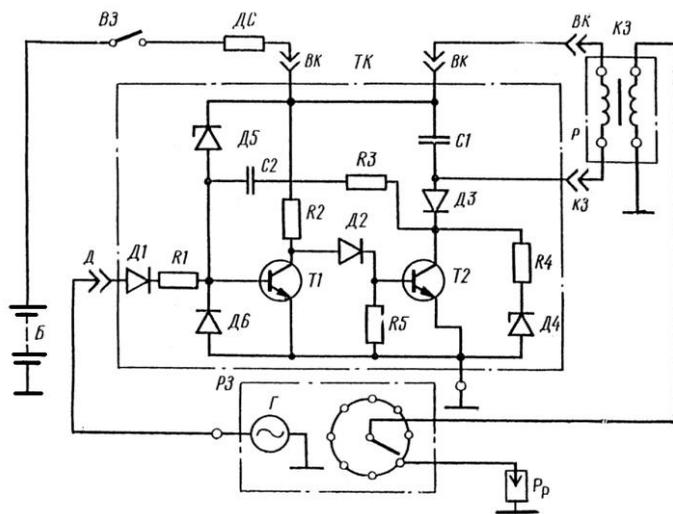


Рисунок 12.17. Упрощенная принципиальная схема бесконтактной системы зажигания "Искра"

Величина тока в первичной цепи системы зажигания при неработающем двигателе находится в пределах 4;7-6;5 А.

При вращении коленчатого вала двигателя индуктируемые магнитоэлектрическим датчиком импульсы переменного напряжения поступают на базу транзистора Т1; которое приводит к появлению отрицательного потенциала на базе транзистора Т2. В результате транзистор Т2 быстро закрывается; что вызовет резкое уменьшение тока в первичной обмотке катушки зажигания и трансформацию напряжения во вторичной обмотке до 20-25 кВ. величина развиваемого вторичного напряжения вполне достаточна для пробоя зазора в электродах свечей и воспламенения рабочей смеси на всех режимах работы двигателя. Так как за два оборота коленчатого двигателя (один оборот ротора) на базу транзистора Т1 подается восемь управляющих импульсов; то; следовательно; транзистор Т2 восемь раз закрывается.

При каждом закрытии транзистора Т2 происходит прерывание первичной цепи; сопровождающееся возникновением высокого вторичного напряжения; которое распределителем подается к свечам в порядке работы цилиндров двигателя и воспламеняет рабочую смесь.

В целях предохранения транзистора Т2 от пробоя ЭДС самоиндукции; возникающей в первичной обмотке катушки зажигания при прерывании тока; параллельно его электродам эмиттеру и коллектору включен защитный стабилитрон Д4 с резистором R 4.

Срабатывание стабилитрона происходит в случаях; когда на силовых электродах транзистора Т2 возникнет импульс ЭДС самоиндукции в первичной цепи свыше 180 В.

12.4. Неисправности системы зажигания.

В системе зажигания возможны; следующие характерные неисправности:

- система зажигания не работает;
- система зажигания работает с перебоями;
- нарушен момент зажигания.

а). Система зажигания не работает.

Признак – отсутствие искры между свечными проводами и массой.

Причинами могут быть:

- замыкание на массу;
- обрыв на участке первичной цепи;
- отказ транзисторного коммутатора;

Автомобили. Типаж и конструкция

– замыкание (обрыв) в цепи управления транзисторным коммутатором.

б). Система зажигания работает с перебоями.

Признаки:

- перебои в работе двигателя;
- выстрел в глушителе;
- слабая искра.

Причины:

– окисление контактов прерывателя;

– нарушение зазора между контактами прерывателя;

– нарушение контактов низковольтных проводов с приборами зажигания или замыкание на массу элементов первичной цепи;

- нарушение изоляции высоковольтных проводов;
- наличие трещин в роторе и крышке распределителя;
- отказ в работе свечей зажигания.

в). Нарушен момент зажигания.

Признаки:

- снижение тяговых качеств;
- ухудшение экономичности двигателя;
- выстрелы в глушителе или хлопки в карбюраторе.

Причины:

– нарушена установка момента зажигания;

– неисправность центробежного регулятора опережения зажигания или нарушение его регулировки;

– неисправность вакуумного регулятора опережения зажигания или нарушение его регулировки.

Порядок установки зажигания:

1. Установить поршень первого цилиндра на такт сжатия и повернуть коленчатый вал до совмещения отверстия на шкиве коленчатого вала с риской "б" на указателе установки зажигания.

2. Установить стрелку октан-корректора распределителя на "О"; ослабить болт крепления пластин октан-корректора к корпусу распределителя зажигания.

3. Вставить распределитель в гнездо привода так; чтобы октан-корректор был направлен вверх. Снять крышку распределителя и; поворачивая валик; совместить его выступ с пазом валика привода. После этого распределитель полностью сядет в гнездо; а электрод ротора займет положение против клеммы первого цилиндра крышки распределителя.

4. Повернуть корпус распределителя до совмещения метки статора с меткой на роторе; предварительно устранив зазоры в

Автомобили. Типаж и конструкция

приводе распределителя (взявшись за ротор; повернуть до упора валик распределителя против хода часовой стрелки); и в этом положении закрепи корпус распределителя; затянув болт крепления на пластине октан-корректора.

5. Установить провода в крышку распределителя в соответствии с порядком работы двигателя (1-5-4-2-6-3-7-8) по ходу часовой стрелки.

6. Проверить правильность установки зажигания в соответствии с применяемым сортом горючего путем дорожных испытаний нагруженного автомобиля. Для этого необходимо прогреть двигатель; а затем; двигаясь по ровному участку дороги на прямой передаче со скоростью 30км/час; резко нажать до упора педаль дроссельной заслонки и держать ее в таком положении до достижения скорости 60 км/час.

При правильной установке зажигания во время разгона автомобиля будут прослушиваться слабые детонационные стуки; исчезающие при скорости 40-50 км/час.

В случае проявления сильных детонационных стуков необходимо переместить указательную стрелку верхней пластины октан-корректора в сторону знака " – " ; а при отсутствии слабых детонационных стуков сторону знака " + " .

Контрольные вопросы.

1. Типы систем зажигания; применяемых на военных автомобилях и их принципиальное отличие.

2. Назначение; устройство и работа контактной системы зажигания.

3. Назначение; принципиальная схема и принцип работы транзисторного коммутатора ТК-200.

4. Назначение; устройство и работа магнитоэлектрического датчика импульсов системы зажигания "Искра".

5. Порядок установки момента зажигания системы зажигания "Искра".

13. СИЛОВАЯ ПЕРЕДАЧА АВТОМОБИЛЯ.

13.1. Назначение и виды трансмиссий.

Трансмиссия автомобиля служит для передачи крутящего момента от двигателя к ведущим колесам; изменяя его по величине и направлению. В зависимости от конструкции входящих в трансмиссию агрегатов они подразделяются на механические; электрические; гидравлические и комбинированные (гидромеханические; электромеханические).

Гидромеханическая трансмиссия объединяет в едином блоке двигатель и гидромеханическую коробку передач; крутящий момент от которой передается ведущим колесам через карданный вал и механизмы заднего моста как в обычной механической трансмиссии.

На автомобилях с электромеханической трансмиссией (БЕЛАЗ) дизельный двигатель приводит во вращение генератор постоянного тока; энергия от которого передается по проводам в электродвигатели колес. Электродвигатели монтируют в ободу колеса совместно с понижающим механическим редуктором.

Механические трансмиссии применяются на большинстве отечественных армейских автомобилях. Они надежны; имеют высокий коэффициент полезного действия; но у них больше габариты и масса.

В состав механической трансмиссии автомобилей обычной проходимости входят: сцепление; коробка передач; карданная передача; главная передача; дифференциал; полуоси.

На автомобилях повышенной проходимости; как правило; все мосты выполняются ведущими и в трансмиссии таких автомобилей помимо перечисленных механизмов входят: раздаточная коробка; ведущие мосты с главными передачами; дифференциалами; полуосями и дополнительными карданными валами.

13.2. Сцепление автомобиля.

Сцепление предназначено для кратковременного разобщения коленчатого вала двигателя от трансмиссии и последующего их плавного соединения; необходимого при трогании с места и после переключения передач во время движения. Сцепление состоит из ведущих и ведомых частей. В зависимости от характера связи между ведущей и ведомой частями различают фрикционные; гидравлические и электромагнитные (порошковые) сцепления. Более широкое применение получили фрикционные сцепления; у которых крутящий момент передается с ведущей части на

ведомую силами трения; действующими на поверхностях соприкосновения этих частей.

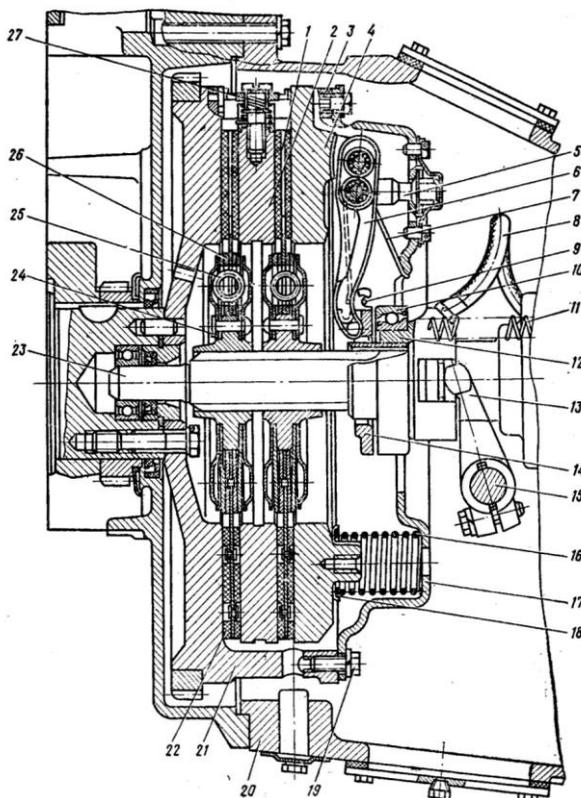


Рисунок 13.1 Сцепление автомобиля

На рисунке 13.1. показано сухое двухдисковое фрикционное сцепление с периферийным расположением нажимных пружин автомобилей Урал-375 и Урал- 4320. К ведущим частям сцепления относятся маховик; средний ведущий диск; нажимной ведущий диск; нажимные пружины; кожух сцепления и рычаги нажимного диска.

К ведомым частям сцепления относятся ведомые диски и первичный вал коробки передач. Крутящий момент от маховика к среднему ведущему диску передается посредством четырех пазов на маховике; в которые свободно входят шипы диска. Крутящий момент к нажимному ведущему диску передается через кожух

Автомобили. Типаж и конструкция

сцепления; связанный с маховиком восемью центрирующими болтами. Нажимной диск связан с кожухом четырьмя парами пружинных пластин; которые допускают осевое перемещение нажимного диска; необходимое для включения и выключения сцепления.

Нажимное усилие создается двенадцатью нажимными спиральными пружинами; установленными в кожухе сцепления. Пружины опираются на нажимной диск через изолирующие шайбы. В ведомых дисках установлены гасители колебаний фрикционного типа с сухим трением – сталь по стали.

С обеих сторон среднего ведущего диска приклепаны отжимные пружины; которые устанавливают диск в среднее положение между маховиком и нажимными дисками. На нажимном диске устанавлены рычаги нажимного диска; соединенные с кожухом сцепления через вилки. Положение рычагов в одной плоскости регулируется гайками.

При выключении сцепления внутренние концы рычагов передвигаются муфтой выключения сцепления к маховику; а наружные – от маховика. При этом диск отодвигается от ведомого диска; пружины сжимаются; а диск отодвигается вправо под действием пружины и освобождает ведомый диск; тем самым; разъединяя двигатель и трансмиссию.

Привод выключения сцепления автомобилей Урал-375 и Урал-4320 механический. Полный ход педали составляет 200 мм и не регулируется. Свободный ход педали регулируется. Педаль сцепления должна иметь свободный ход в пределах 30-40 мм. Свободный ход педали регулируют для поддержания зазора 3-4 мм между упорным подшипником и внутренними концами рычагов нажимного диска.

Сцепление автомобилей КамАЗ фрикционное; сухое; двухдисковое; с автоматической регулировкой положения среднего диска; с периферийным расположением нажимных пружин. Ведомые диски снабжены гасителями крутильных колебаний пружинно – фрикционного типа. Привод сцепления дистанционный; гидравлический с пневмогидроусилителем. Сцепление устанавлено в картере сцепления и аналогично сцеплению автомобиля Урал.

Механизм управления сцеплением состоит из педали сцепления; гидравлического привода с пневмогидроусилителем; системы тяг и рычагов и вилки выключения сцепления. Работает сцепление следующим образом: при отпущенной педали сцепления нажимной диск; под действием нажимных пружин; прижимает ведомые диски к поверхности трения среднего ведущего диска и маховика. Крутящий момент; развиваемый двигателем; от коленчатого вала

Автомобили. Типаж и конструкция

передается на маховик средней ведущей и нажимной диски ; и далее; через поверхности трения на ведомые диски. От ведомых дисков крутящий момент; через демпфер; передается на ступицы ведомых дисков и далее на первичный вал коробки передач или делителя. При резком изменении оборотов или нагрузки на трансмиссию сцепление пробуксовывает; предохраняя агрегаты трансмиссии от поломок. При выключении сцепления толкатель пневмогидроусилителя поворачивает рычаг вала вилки; который поворачивает вал и связанную с ним вилку выключения сцепления; перемещает ее до упора в упорное кольцо. При дальнейшем перемещении муфты упорное кольцо нажимает на оттяжные рычаги и отжимает нажимной диск от ведомого диска; сжимая при этом нажимные пружины. Усилие прижатия поверхностей трения маховика; среднего ведущего и нажимного дисков к поверхности трения ведомых дисков уменьшается при полном нажатии на педаль; полностью снимается. Оттяжные рычаги среднего ведущего диска под действием своих пружин поворачиваются и перемещают диск в среднее положение; обеспечивая тем самым полноту выключения.

Гидравлический привод выключения сцепления предназначен для дистанционного управления сцеплением. Гидравлический привод (рисунок 13.2.) состоит из педали сцепления; главного цилиндра; пневмогидравлического усилителя; привода сцепления и системы трубопроводов и шлангов. К ступице педали приварен рычаг толкателя поршня главного цилиндра. В проушину рычага устанавливается эксцентриковый палец; предназначенный для соединения с проушиной толкателя и обеспечения регулировки зазора между толкателем и поршнем главного цилиндра при отпущении педали сцепления.

Автомобили. Типаж и конструкция

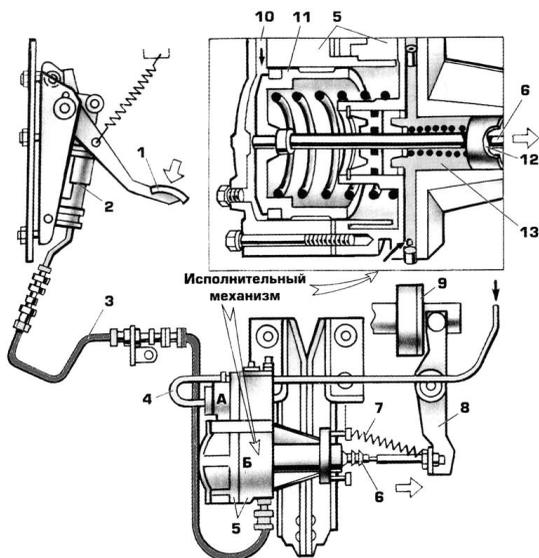


Рисунок 13.2 Пневматический усилитель привода сцепления КамАЗ:

1 — педаль сцепления; 2 — главный цилиндр; 3, 4 — трубки для жидкости и сжатого воздуха; 5 — корпус пневматического усилителя; 6 — толкатель; 7 — возвратная пружина; 8 — рычаг [вилка] выключения сцепления; 9 — отводка; 10 — канал сжатого воздуха от впускного клапана; 11 — пневматический поршень; 12 — гидравлический поршень; 13 — рабочий цилиндр; А — распределительное устройство; Б — исполнительный механизм; ■ — жидкость; ▨ — сжатый воздух

Главный цилиндр гидропривода состоит из следующих основных частей: толкателя; поршня; корпуса главного цилиндра; пробки цилиндра и пружины. В корпусе главного цилиндра образованы две полости; разделенные перегородкой. Верхняя полость предназначена для заправки гидропривода рабочей жидкостью; нижняя полость выполняет функцию рабочей полости; в которой устанавливается поршень с манжетой и пружиной. При отпущенной педали сцепления толкатель; связанный через эксцентриковый палец с рычагом толкателя находится в верхнем положении. Поршень пружиной прижат к перегородке корпуса. Между толкателем и поршнем имеется зазор и полости через отверстие в поршне сообщаются между собой.

При нажатии на педаль сцепления толкатель выбирает зазор; закрывает отверстие в поршне; предотвращая протекание жидкости из верхней полости в нижнюю; и перемещает поршень; сжимая пружину. Поршень; имеющий большую площадь; чем проходное сечение пробки; перемещаясь; создает давление; которое по шлангам и трубопроводам передается к входному отверстию

Автомобили. Типаж и конструкция

пневмогидроусилителя. При отпускании педали сцепления поршень; под действием давления в гидросистеме и пружины возвращается в исходное положение.

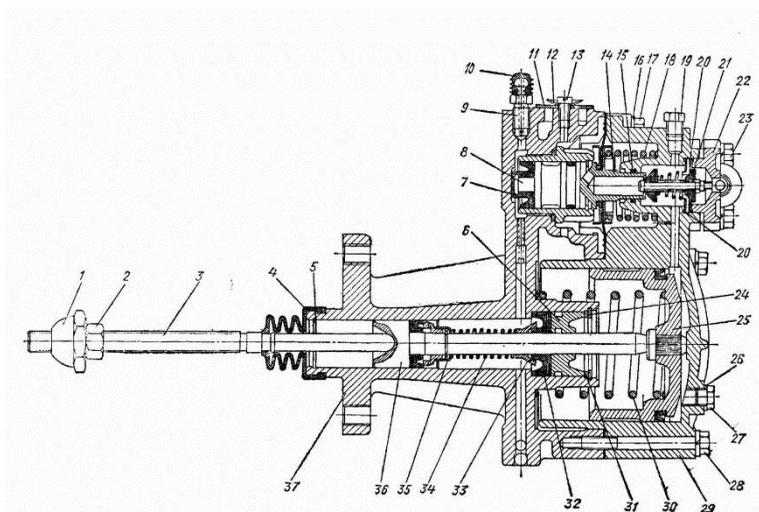


Рисунок 13.3 Пневмогидравлический усилитель привода управления сцепления

Пневмогидравлический усилитель привода управления сцепления (рисунок 13.3.) служит для уменьшения усилия на педаль сцепления. Он состоит из следующих составных частей: переднего и заднего корпусов (29 и 37); поршня выключения сцепления (36) с толкателем (3); пневматического поршня (25); следящего поршня (8); диафрагмы редуктора и клапана редуктора (21). Передний и задний корпуса соединены пятью болтами; между корпусами установлены диафрагма; выполняющая одновременно роль прокладки. В исходном положении (сцепление включено) толкатель (3) под действием пружины прижимается к поршню; который; в свою очередь; штоком упирается в пята пневматического поршня. Поршень занимает крайнее правое положение; пружина (30) поршня разжата. Следящий поршень под действием пружины диафрагмы (18) находится в крайнем левом положении. Седло диафрагмы (14) отсоединено от клапана редуктора (21) и надпоршневого пространства пневматического поршня; через открытый клапан и отверстие в седле диафрагмы (14) сообщено с атмосферным отверстием; защищенным от попадания грязи крышкой. Клапан редуктора под

Автомобили. Типаж и конструкция

действием своей пружины прижат к седлу крышки подвода воздуха и предотвращает попадание сжатого воздуха из системы в надпоршневое пространство поршня.

При нажатии на педаль сцепления рабочая жидкость под давлением поступает в полость цилиндра поршня выключения сцепления и далее по каналу в заднем корпусе подводится к следующему поршню. Следящий поршень начинает перемещаться; сжимая при этом пружину диафрагмы и перемещая седло диафрагмы. Седло диафрагмы; перемещаясь; закрывает выпускной клапан редуктора; сжимает пружину клапана и отодвигает впускной клапан от седла крышки подвода воздуха. Сжатый воздух из системы поступает в надпоршневое пространство поршня. Поршень; имеющий большую площадь; под действием небольшого давления начинает перемещаться; сжимая пружину и перемещая поршень выключения сцепления. Одновременно часть сжатого воздуха через сверление в переднем корпусе подводится в полость диафрагмы. Следящий поршень оказывается под действием двух направленных навстречу друг другу усилий. Одно усилие от давления рабочей жидкости стремится переместить поршень и открыть впускной канал; другое усилие от действия пружины и давления сжатого воздуха на диафрагму стремится вернуть поршень в исходное положение. При увеличении давления рабочей жидкости увеличивается и давление; действующее на диафрагму; чем и обеспечивается следующее действие пневмогидроусилителя.

При выходе из строя пневмосистемы или при отсутствии воздуха в пневмосистеме перемещение поршня выключения сцепления осуществляется только под действием давления рабочей жидкости. При отпуске педали сцепления давление рабочей жидкости уменьшается; следящий поршень перемещается в левое положение; диафрагма под действием пружины и давления сжатого воздуха прогибается; перемещая седло диафрагмы. Впускной клапан редуктора под действием своей пружины садится на седло крышки подвода воздуха; прекращая подачу сжатого воздуха. Выпускной клапан редуктора при дальнейшем перемещении седла диафрагмы отрывается от него и сообщает надпоршневое пространство поршня с атмосферой. Поршень под действием пружины перемещается в правое положение. Поршень сначала под действием нажимных пружин сцепления; а затем под действием пружины занимает исходное положение.

13.3. Коробка передач автомобиля.

Назначение коробки передач – изменять передаточное число; а; следовательно; силу тяги; скорость и направление движения автомобиля; а также разъединять двигатель с трансмиссией. На современных отечественных автомобилях применяют преимущественно механические ступенчатые коробки передач с зубчатыми шестернями. Количество передач переднего хода обычно равно четырем или пяти; не считая передачи заднего хода. Переключение передач в них осуществляется передвижением шестерен; которые входят поочередно в зацепление с другими шестернями или блокировкой шестерен на валу с помощью синхронизаторов. Синхронизаторы выравнивают частоту вращения включаемых шестерен и блокируют одну из них с ведомым валом. Управление передвижением шестерен или синхронизаторов осуществляет водитель при выключенном сцеплении. Основное неудобство при использовании таких коробок заключается в том; что водителю для переключения передач постоянно приходится нажимать на педаль сцепления и управлять рычагом переключения передач. На отечественных автобусах ЛИАЗ и ЛАЗ; а также на большегрузных автомобилях БелАЗ; МАЗ-537; МАЗ-543; применяют гидромеханические передачи; которые выполняют одновременно функции сцепления и коробки передач с автоматическим или полуавтоматическим переключением. Гидромеханическая передача (ГМП) состоит из гидротрансформатора и трехступенчатой механической коробки передач с автоматическим управлением. Бесступенчатое изменение передаточного числа в этих коробках осуществлено при помощи гидротрансформатора.

Автомобили. Типаж и конструкция

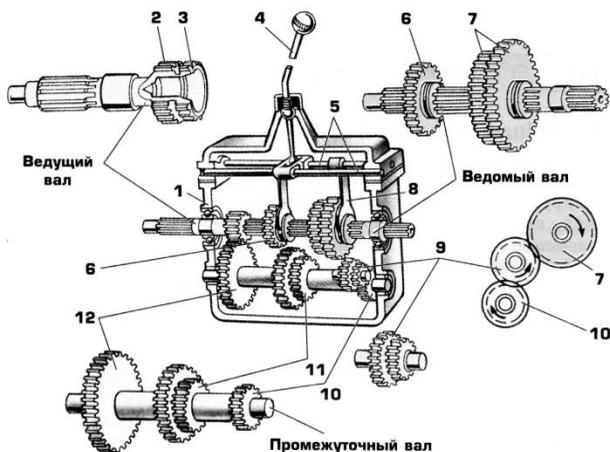


Рисунок 13.4 Схема трехступенчатой коробки передач

Принцип действия механической коробки передач рассмотрим на схеме трехступенчатой коробки передач (рисунок 13.4). В коробке передач три вала: ведущий (первичный); связанный через сцепление с коленчатым валом двигателя; ведомый (вторичный); соединенный через карданную передачу и другие механизмы с ведущими колесами автомобиля; промежуточный. С ведущим валом; как одно целое; изготовлено ведущее зубчатое колесо (2); находящееся в постоянном зацеплении с ведомым зубчатым колесом (12); жестко соединенным с промежуточным валом. На ведомом валу установлены подвижные зубчатые колеса; а другие зубчатые колеса жестко соединены с промежуточным валом. Когда какое либо зубчатое колесо ведомого вала входит в зацепление с одним из зубчатых колес промежуточного вала; крутящий момент от двигателя; через ведущий; промежуточный и ведомый валы коробки передач; передается карданной передаче и далее на ведущие колеса автомобиля. Для включения; например; первой передачи колесо продвигают вперед; вводя его в зацепление с шестерней первой передачи промежуточного вала. Общее передаточное число первой передачи определяют как произведение передаточных чисел отдельных пар зубчатых колес; т.е.

$$i = \frac{Z_i}{Z_i} \times \frac{Z_i}{Z_i}$$

Автомобили. Типаж и конструкция

где Z_i – число зубьев колеса и шестерни .

При включении первой передачи крутящий момент $M_{кр}$ на ведомом валу коробки передач увеличивается по сравнению с крутящим моментом двигателя в U_1 раз; т.е.

$$M_{кр} = M_{дв} \times U_1$$

и имеет максимальную величину; так как шестерня является наименьшей из зубчатых колес ведомого вала; а колесо – наибольшим из зубчатых колес ведомого вала.

При включении прямой в (данном случае третьей) передачи ведущий и ведомый валы соединяются непосредственно через зубчатые колеса ($U_3 = 1$). С зубчатым колесом промежуточного вала в постоянном зацеплении находится зубчатое колесо передачи заднего хода; которое условно изображено в плоскости чертежа.

Для включения передачи заднего хода зубчатое колесо передвигают назад; вводя его в зацепление с промежуточным зубчатым колесом передачи заднего хода; свободно вращающимся на своей оси.

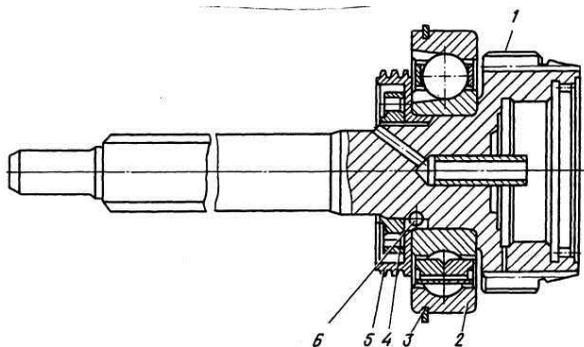


Рисунок 13.5. Коробка передач ЯМЗ-204У

Рассмотрим коробку передач автомобилей семейства УРАЛ (рисунок 13.5). На всех модификациях автомобилей УРАЛ применяется трехходовая пятиступенчатая коробка передач ЯМЗ-204У. Все шестерни коробки; кроме шестерни первой передачи; заднего хода и шестерни отбора мощности – косозубые и находятся в постоянном зацеплении. Шестерни второй; третьей и пятой передач вторичного вала свободно вращаются на игольчатых

подшипниках. Шестерня первичного вала выполнена как одно целое с валом (рисунок 13.6).

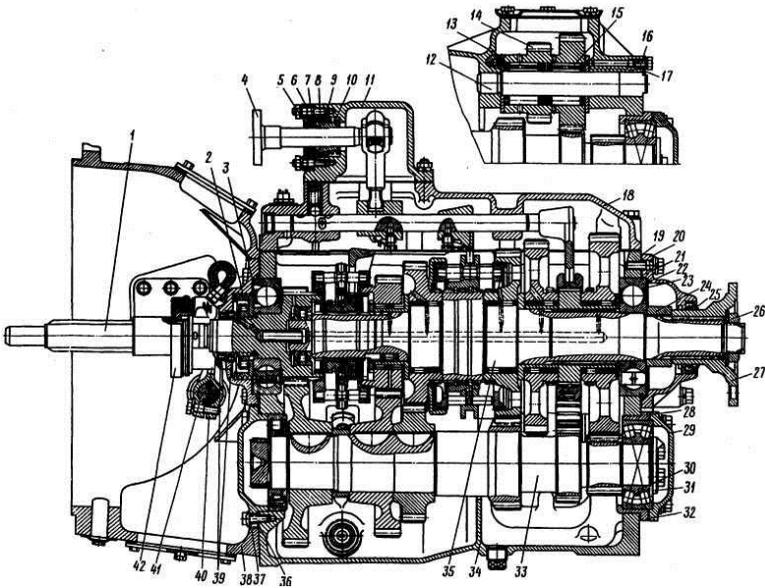


Рисунок 13.6 Первичный вал коробки передач в сборе:
1 — первичный вал; **2** — шарикоподшипник; **3** — упорное кольцо подшипника; **4** — кольцевая гайка;
5 — маслonaгнетающее кольцо; **6** — стопорный шарик.

Все шестерни промежуточного вала; кроме шестерни первой передачи; напрессованы на вал и фиксируются шпонками. Шестерня первой передачи и заднего хода изготовлена как одно целое с валом. Включение первой передачи происходит путем ввода в зацепление шестерни с шестерней. Блок промежуточных шестерен заднего хода свободно вращается на оси на роликовых подшипниках. Одна из шестерен блока находится в постоянном зацеплении с шестерней первой передачи и заднего хода промежуточного вала; которая входит в зацепление с шестерней при включении передачи заднего хода. Для безударного включения остальных передач имеются два конусных синхронизатора инерционного типа: синхронизатор четвертой и пятой передач и синхронизатор второй и третьей передач.

Крышка подшипника промежуточного вала служит кронштейном задней опоры коробки передач. Механизм переключения

Автомобили. Типаж и конструкция

передач размещается в верхней крышке. В оси поводка размещается предохранитель случайного включения первой передачи и заднего хода; который постоянно прижат пружиной к рычагу переключения передач. Включить первую передачу или задний ход можно ; только преодолев усилие пружины. Фиксация положения штоков осуществляется тремя шариковыми фиксаторами с пружинами в вертикальных сверлениях крышки. Для предотвращения одновременного включения двух передач имеется замок; состоящий из четырех шариков и шрифта. В нейтральном положении шарики упираются в лунки на штоках и в цепочке есть зазор. При перемещении одного из шариков зазор выбирается; так как шарик выталкивается из лунки; и два других штока запираются.

Смазка деталей коробки передач осуществляется разбрызгиванием масла; заливаемого в картер шестернями и принудительно под давлением с помощью масляного насоса; установленного на задней стенке картера сцепления и приводимого от промежуточного вала. Масло забирается из поддона имеющего фильтрующую пластинку; и по каналу в картере коробки передач поступает в насос; оттуда в нагнетательную магистраль крышки; в канал первичного вала; в канал вторичного вала и по радиальным сверлениям к подшипникам шестерен ведомого вала. Насос имеет предохранительный клапан для исключения чрезмерного повышения давления в магистралях; особенно при холодном загустевшем масле.

Для отбора мощности и привода специального оборудования; смонтированного на шасси автомобиля на правом (по ходу автомобиля) люке коробки передач; устанавливается двухскоростная коробка отбора мощности; которая обеспечивает длительный отбор мощности до 25;8 кВт (35л.с.).

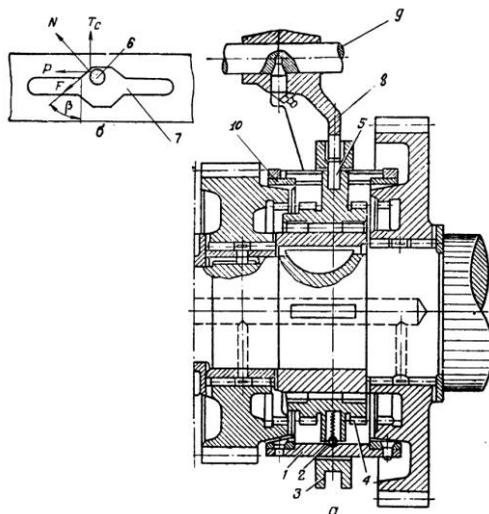


Рисунок 13.7 Синхронизатор коробки передач автомобиля Урал-375

- а – общий вид; б – начало включения; 1 – корпус;
 2 – шариковый фиксатор; 3 – переключающее кольцо;
 4 – зубчатая муфта (каретка); 5 – штифт; 6 – радиальный выступ;
 7 – фигурная прорезь; 8 – вилка переключения передач; 9 – вал
 вилки; 10 – синхронизирующие конусы.

В коробках передач автомобилей УРАЛ применяются инерционные синхронизаторы (рисунок 13.7). Синхронизатор состоит из корпуса соединенного с зубчатой муфтой с помощью шариковых фиксаторов; и имеет синхронизирующие конусы. Переключающее кольцо и муфта жестко связаны штифтами с вилкой переключения передач. Для включения передачи перемещают вилкой кольцо; от которого усилие передается к муфте; а от нее через шарик фиксатора – на корпус. Корпус вместе с муфтой (кареткой) перемещается в осевом направлении.

При этом конус соприкасается с конусом соответствующего вращающегося зубчатого колеса (II, III, IV передач). Скорости колеса и корпуса за счет трения- проскальзывания выравниваются. В корпусе имеется четыре фигурных прорези; а в муфте (каретке) – радиальные выступы. Эти выступы прижимаются в углубление прорезей силой; вызванной трением в корпусах; что препятствует осевому перемещению муфты. Когда скорости зубчатого колеса и

Автомобили. Типаж и конструкция

муфты выравниваются; сила трения исчезает; радиальные выступы муфты легко выйдут из прорезей и муфта под действием вилки свободно перемещается в осевом направлении (корпус в осевом направлении при этом неподвижен); зубья ее войдут в зацепление с внутренними зубьями шестерни включаемой передачи.

При передвижении каретки вилкой механизма переключения передач конусное кольцо; двигаясь вместе с кареткой; подводится к конусу шестерни. Вследствие разности частот вращения каретки и шестерни; за счет трения – проскальзывания между кольцом и конусом шестерни; происходит сдвиг конусного кольца относительно каретки и блокировочные поверхности пальцев соприкасаются с блокировочными поверхностями каретки; которые препятствуют дальнейшему осевому перемещению каретки. Как только частоты вращения каретки и шестерни сравняются; блокирующие поверхности не будут препятствовать продвижению каретки (пальцы установятся по центру отверстий в каретке) и передача включается без шума и удара.

На автомобилях семейства КамАЗ; предназначенных для работы без прицепа установлена пятиступенчатая коробка передач. Для автомобилей тягачей; работающих с прицепами; к основной пятиступенчатой коробке добавляется передний редуктор – делитель; удваивающий число передач (рисунок 13.8.).

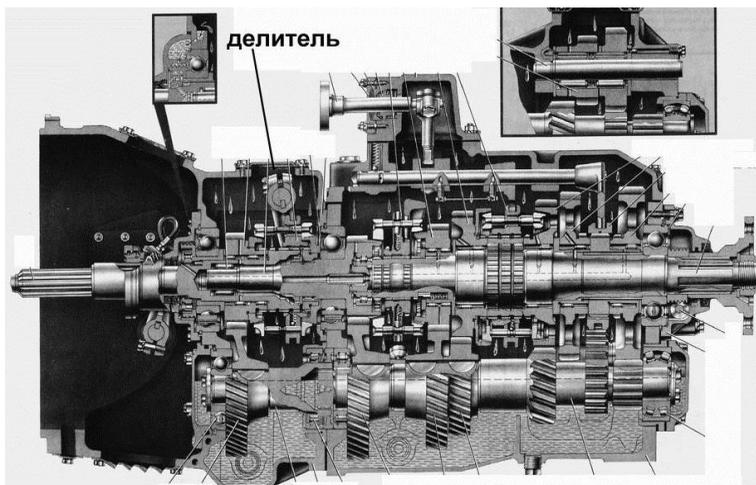


Рисунок 13.8 Пятиступенчатая коробка передач с делителем

Автомобили. Типаж и конструкция

Зубчатое колесо ведущего вала коробки передач; выполненное вместе с валом; находится в постоянном зацеплении с зубчатым колесом привода промежуточного вала. Зубчатое колесо ведущего вала имеет конусную часть для соединения с фрикционным кольцом синхронизатора; а также внутренний зубчатый венец; предназначенный для соединения с зубчатым венцом синхронизатора. Передней опорой ведомого вала служит роликоподшипник; установленный в гнезде ведущего вала; а задней – шарикоподшипник; размещенный в гнезде стенки картера. На переднем конце ведомого вала нарезано три зубчатых венца; предназначенных для установки синхронизатора четвертой и пятой передач. На цилиндрической шейке вала при помощи втулок и роликоподшипников устанавливаются зубчатые колеса; соответственно четвертой, третьей и второй передач. Зубчатые колеса имеют конусы и зубчатые венцы для работы с синхронизатором; размещенным между ними на шлицевой части вала; состоящей из трех зубчатых венцов. Втулка зубчатого колеса первой передачи; соединена шлицами с валом и имеет наружную часть; выполненную по двум диаметрам. По шлицам цилиндрической части большого диаметра перемещается муфта включения передачи заднего хода и первой передачи. Все зубчатые колеса находятся в постоянном зацеплении с соответствующими зубчатыми колесами и зубчатыми венцами промежуточного вала; а колесо передачи заднего хода – с малым венцом блока зубчатых колес передачи заднего хода. Промежуточный вал передним концом опирается на цилиндрический роликоподшипник; установленный в гнезде переднего торца картера; а задним на сферический роликоподшипник; размещенный в стакане гнезда заднего торца картера. Для соединения с промежуточным валом делителя передний конец промежуточного вала коробки имеет шлицы. Зубчатые колеса передачи заднего хода; первой и второй передач; изготовлены вместе с валом. Зубчатые колеса третьей и четвертой передач; а также зубчатое колесо привода промежуточного вала напрессованы на вал и зафиксированы сегментными шпонками. Блок передачи заднего хода; имеющий два прямозубых зубчатых венца; установлен на двух роликоподшипниках на оси; зафиксированной стопорной планкой. Венец большого диаметра находится в постоянном зацеплении с венцом промежуточного вала. Делитель механического типа; удваивает число передач; состоит из ведущего и промежуточного валов; одной пары зубчатых колес; синхронизатора и механизма переключения передач. Последний шарикоподшипник ведущего вала делителя расположен в расточке коленчатого вала; а задний в гнезде перегородки картера

Автомобили. Типаж и конструкция

делителя; выполненного как одно целое с картером муфты сцепления. Косозубое колесо; находящееся в постоянном зацеплении с колесом привода промежуточного вала делителя свободно вращается на ведущем валу на роликоподшипниках. Зубчатое колесо имеет конус и зубчатый венец для взаимодействия с синхронизатором делителя. Передний конец промежуточного вала делителя в шарикоподшипнике; помещенном в гнезде перегородки картера делителя; а задний – в роликоподшипнике; укрепленном в гнезде задней стенки картера. Промежуточные валы делителя и коробки передач имеют шлицевое соединение. Зубчатое колесо напрессовано на промежуточный вал делителя и зафиксировано сегментной шпонкой. Делитель обеспечивает две передачи: прямую; при которой синхронизатор делителя перемещен вправо и соединяет между собой ведущие валы делителя и коробки передач; и повышающую; при которой синхронизатор перемещен влево и соединяет ведущий вал делителя с зубчатым колесом (далее вращение через зубчатое колесо передается на промежуточные валы делителя и коробки передач). При прямой передаче делителя коробка передач работает как обычная пятиступенчатая. При перемещении муфты вперед или назад происходит включение соответственно передачи заднего хода или первой передачи. При первой передаче вращение с ведущего вала через зубчатое колесо передается на промежуточный вал; а затем через зубчатый венец; зубчатое колесо и муфту на ведомый вал. При заднем ходе (муфта включения смещена вперед) вращение с промежуточного вала передается на ведомый вал через зубчатый венец; большой венец блока и зубчатых колес передачи заднего хода; малый венец; зубчатое колесо и муфту. Вторую передачу включают перемещением синхронизатора второй и третьей передач назад. Смещением синхронизатора вперед соединяют ведомый вал с зубчатым колесом третьей передачи; находящимся в постоянном зацеплении с зубчатым колесом промежуточного вала. Четвертую и пятую передачи включают перемещением синхронизатора; соответственно назад или вперед.

Синхронизатор второй и третьей передачи КПП автомобиля КамАЗ (рисунок 13.9) состоит из каретки (8); двух фрикционных колец (2,4); восьми блокирующих пальцев(3), фиксаторов с пружинами (1).

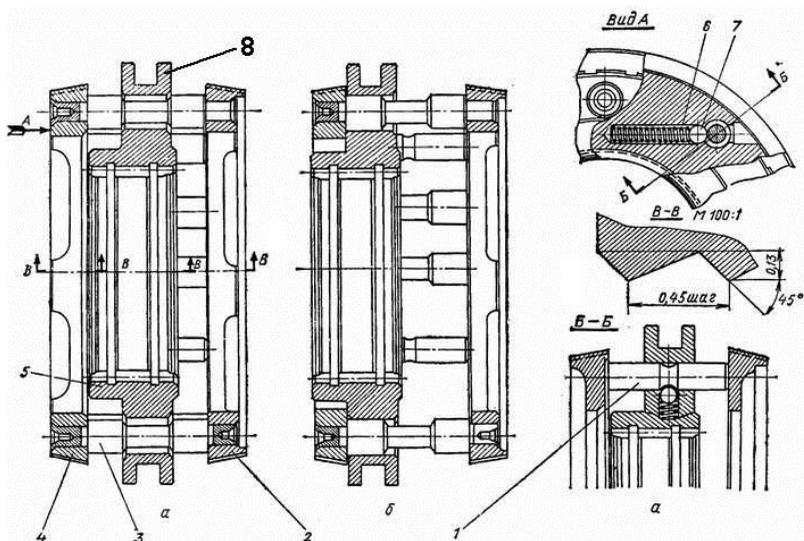


Рисунок 13.9 Синхронизатор второй и третьей передач КПП автомобиля КамАЗ

На каретке проточена канавка; в которую входят сухари вилки включения второй и третьей передач; каретка шлицованным отверстием; состоящим из трех зубчатых венцов; соединяется со шлицевой частью вторичного вала и постоянно вращается вместе с ним. Фрикционные кольца имеют наружную коническую поверхность с углом $\beta + 4$ градуса. В каретке имеются восемь отверстий под блокирующие пальцы и четыре отверстия под пальцы фиксаторов. Пальцы фиксаторов установлены в отверстиях каретки; между фрикционными кольцами в средней части пальцы имеют канавку в которую входит шарик; поджатый пружиной. В нейтральном положении под действием пружины шарик прижимается к пальцу; входит в его канавку и предотвращает самопроизвольное перемещение каретки. Работает синхронизатор следующим образом. При начальном перемещении каретки вследствие незначительного усилия шарики фиксаторов не утапливаются и каретка вместе с пальцами фиксаторов и фрикционными кольцами перемещаются до касания конусной поверхности с конусом шестерни третьей передачи. Так как окружная скорость каретки меньше окружной скорости шестерни третьей передачи вторичного вала. При соприкосновении конуса фрикционного кольца с конусом шестерни третьей передачи под действием сил трения шестерня увлекает за собой каретку; поворачивая ее относительно

блокирующих пальцев. Фаски отверстий каретки упираются в фаски блокирующих пальцев и дальнейшее перемещение каретки до полного выравнивания окружных скоростей прекращается. Когда исчезнут сила инерции и момент трения блокирующие пальцы займут нейтральное положение относительно отверстий в каретке и каретка получит возможность под действием вилки продвинуться в осевом направлении. При этом шарики фиксаторов утапливаются и каретка по большим диаметрам блокирующих пальцев передвигается в сторону третьей передачи. зубчатый венец каретки бесшумно входит в зацепление с зубчатым венцом шестерни третьей передачи. Синхронизатор четвертой и пятой передач устроен аналогично.

13.4. Раздаточная коробка автомобиля.

Раздаточная коробка применяется на автомобилях с несколькими ведущими мостами и служит для распределения и передачи крутящего момента между мостами; а также для увеличения крутящего момента и расширения диапазона передач при движении автомобиля в тяжелых дорожных условиях.

На автомобилях УРАЛ с колесной формулой 6 х 6 установлена механическая двухступенчатая раздаточная коробка (рисунок 13.10) с несимметричным межосевым дифференциалом; распределяющим крутящий момент между передним мостом и мостами задней тележки в отношении 1:2. Передаточное отношение высшей передачи – 1;3; низшей – 2;15.

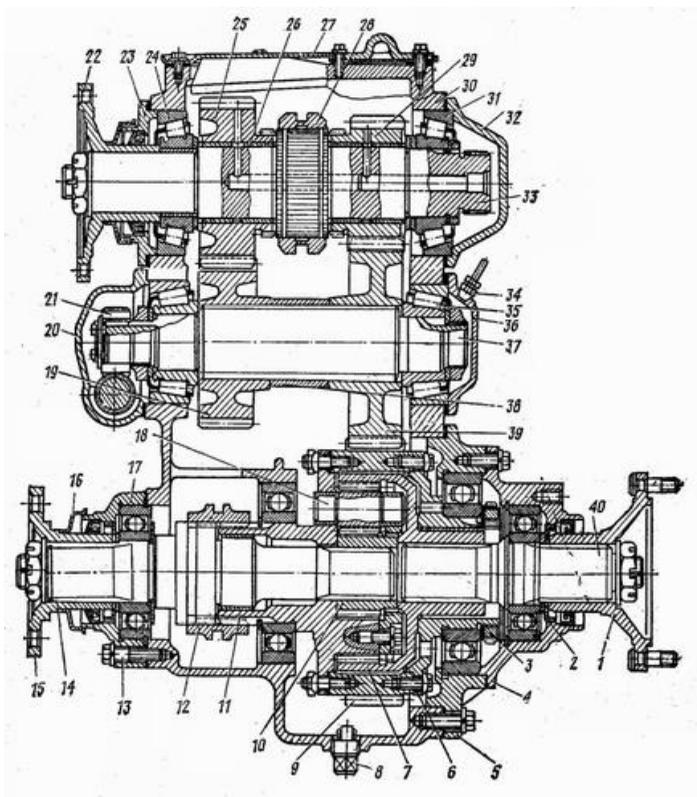


Рисунок 13.10. Раздаточная коробка:

1, 15 и 22 — фланцы; 2 — маслосгонное кольцо; 3 — гайка подшипника; 4, 17, 20, 23, 32 и 36 — крышки подшипников; 5 — картер заднего подшипника дифференциала; 6 — задняя обойма дифференциала; 7 — коронная шестерня; 8 — магнитная пробка; 9 — шестерня нижнего вала; 10 — солнечная шестерня; 11 — передняя обойма дифференциала; 12 — муфта блокировки дифференциала; 13 — болт; 14 — вал привода переднего моста; 16 — отражатель фланца; 18 — Сателлит дифференциала; 19 и 25 — шестерни высшей передачи; 21 — кольцевая гайка; 24, 31 и 35 — конические роликовые подшипники; 26 — втулка; 27 — крышка верхнего люка; 28 — муфта переключения передач; 29 и 39 — шестерни низшей передачи; 30 — картер раздаточной коробки; 33 — первичный вал; 34 — штуцер системы герметизации; 37 — промежуточный вал; 38 — распорная втулка; 40 — вал привода среднего моста

Автомобили. Типаж и конструкция

Механизм раздаточной коробки и межосевого дифференциала смонтированы в литом неразъемном картере; который крепится на раме автомобиля через резиновые подушки. Для распределения крутящего момента между передним и задним мостами (главное для распределения угловых скоростей) в раздаточной коробке имеется межосевой несимметричный дифференциал.

Все шестерни раздаточной коробки – постоянного зацепления со спиральным зубом.

На ведущем валу на бронзовых втулках плавающего типа свободно вращаются ведущие шестерни высшей и низшей передач. Для устранения самопроизвольного выключения передач при движении автомобиля в средней шлицевой части ведущего вала предусмотрен замок.

Шлицы в средней части вала выполнены более тонкими; за счет чего при передаче крутящего момента вал проворачивается на величину бокового зазора; при этом более толстые крайние шлицы; входящие в кольцевую проточку на муфте; запирают ее во включенном положении.

Раздаточная коробка выполнена с постоянно включенным приводом на передний мост.

Дифференциал; установленный в раздаточной коробке; обеспечивает постоянную и равномерную тягу всех осей и устраняет циркуляцию паразитной мощности в трансмиссии; а также позволяет колесам переднего; заднего и среднего мостов вращаться с различными угловыми скоростями при движении по неровной дороге. Для повышения проходимости автомобиля предусмотрена принудительная блокировка дифференциала.

При блокировочном дифференциале автомобиль теряет проходимость только при буксовании трех колес: одного переднего и по одному колесу среднего и заднего мостов.

В крышках подшипников установлены сальники и маслосгонные кольца. На наружных поверхностях маслосгонных колец нарезаны винтовые канавки; направляющие масло при вращении валов от сальников в картер. Спираль винтовой канавки выполнена разных направлений : для вала привода переднего моста – левое; для вала привода среднего и заднего мостов – правое.

В соответствии с назначением на маслосгонных кольцах выбиты буквы П – (переднее) и З (заднее). Масло в раздаточную коробку заливается до уровня контрольной пробки; расположенной на задней стенке картера. Для слива масла служит отверстие; закрытое пробкой.

Автомобили. Типаж и конструкция

Металлические частицы улавливаются магнитом; вмонтированном в пробку.

Привод управления раздаточной коробкой (рисунок 13.11) состоит из системы рычагов; тяг; поводков и штоков. Рычаг устанавливается в трех положениях: переднее П – переднее положение рычага, включена высшая передача ; среднее Н – (нейтраль) ; заднее З – включена низшая передача.

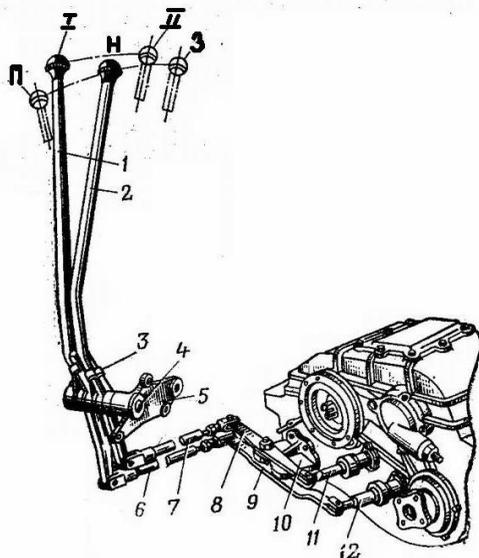


Рисунок 13.11 Привод управления раздаточной коробкой
 1 — рычаг блокировки дифференциала; 2 — рычаг переключения передач; 3 — поджимная пружина; 4 — валик рычагов управления; 5 — кронштейн рычагов управления; 6 — тяга блокировки дифференциала; 7 — тяга переключения передач; 8 — поводок переключения передач; 9 — поводок блокировки дифференциала; 10 — кронштейн поводков управления; 11 — шток вилки переключения передач; 12 — шток вилки блокировки дифференциала; I — дифференциал разблокирован; II — дифференциал заблокирован; П — переднее положение рычага (включена высшая передача); Н — среднее положение рычага (нейтраль); З — заднее положение рычага (включена низшая передача)

Автомобили. Типаж и конструкция

Рычаг блокировки имеет два положения: передние **I** – дифференциал разблокирован; заднее **II** – дифференциал заблокирован. Поджимные пружины устраняют вибрацию рычагов и предотвращают преждевременный износ втулок.

Смазка раздаточной коробки производится разбрызгиванием. Для подачи смазки в подшипники шестерни понижающей передачи промежуточного вала; в картере раздаточной коробки имеется маслозаборник; соединенный через отверстие в картере; крышке подшипника; штуцере; валу с подшипниковой зоной.

Коробка дополнительного отбора мощности «Урал» (рисунок 13.12) служит для привода лебедки автомобиля от ведущего вала раздаточной коробки через подвижную муфту.

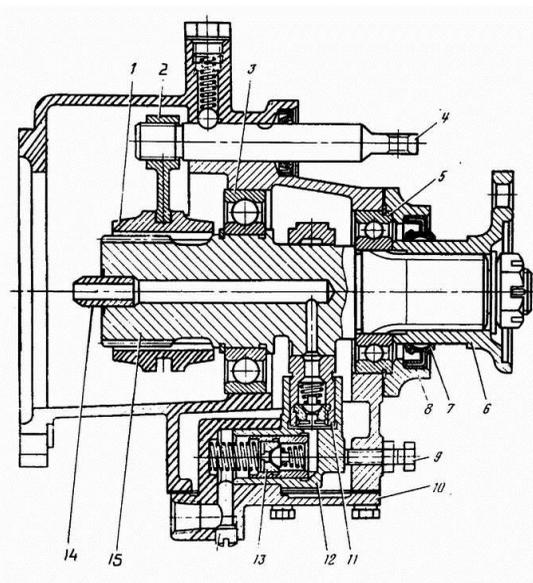


Рисунок 13.12 Коробка дополнительного отбора мощности
1 – муфта; 2 – вилка; 3,5 – подшипники; 4 – шток; 6 – фланец;
7 – манжета; 8 – крышка подшипника; 10 – корпус масляного
насоса; 11 – поршень; 12 – цилиндр; 13 – предохранительный
клапан; 14 – заглушка 15 – вал.

Устанавливается коробка дополнительного отбора мощности вместо крышки. Частота вращения вала коробки должна быть не более 1800 об/мин.

Автомобили. Типаж и конструкция

Коробка обеспечивает отбор до 40% максимальной мощности двигателя.

На автомобилях без лебедки отбор мощности может быть использован для привода дополнительных агрегатов в стационарных условиях и в движении.

Работа коробки дополнительного отбора мощности возможна при нейтральном положении муфты переключения раздаточной коробки. При этом шестерни ведущего вала неподвижны и нет разбрызгивания масла.

Для смазки подшипников шестерен и валов в корпусе установлен плунжерный масляный насос.

Включают коробку дополнительного отбора мощности рычагом; установленным в кабине.

Для предотвращения самопроизвольного включения коробки в кабине автомобиля имеется стопор; фиксирующий рычаг в нейтральном положении.

При длительной работе коробки отбора мощности не должно наблюдаться повышенного нагрева подшипников ведущего вала раздаточной коробки и вала отбора мощности.

Повышенный нагрев свидетельствует о неисправности масляного насоса.

Работать при неисправном насосе запрещается.

Раздаточная коробка автомобиля КамАЗ устроена аналогично; за исключением дистанционного управления и отключающего переднего моста.

13.5. Карданная передача автомобиля.

Карданная передача служит для передачи крутящего момента от коробки передач или от раздаточной коробки к ведущим мостам при изменяющихся угле и расстоянии между ними во время движения.

Карданная передача применяется также для передачи крутящего момента к отдельным агрегатам и механизмам (соединение коробки передач с раздаточной коробкой; привод лебедки и пр.).

Карданная передача автомобилей Урал и КамАЗ (рисунок 13.13) состоит из промежуточного карданного вала; карданного вала привода заднего моста; карданного вала привода среднего моста; карданных валов привода лебедки; а также опорной пластины и промежуточной опоры.

Автомобили. Типаж и конструкция

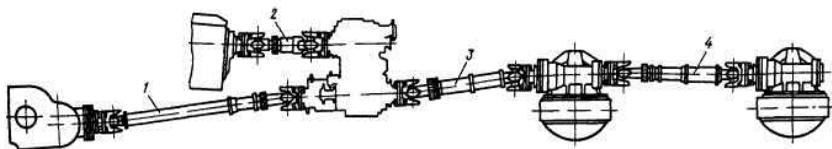


Рисунок 13.13 Карданная передача:

1 — вал привода переднего моста; 2 — основной вал; 3 — вал привода среднего моста; 4 — вал привода заднего моста

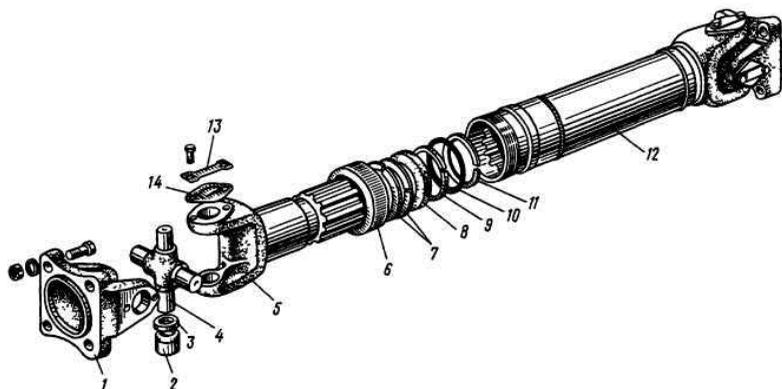


Рисунок 13.14 Карданный вал

1 — фланец-вилка; 2 — игольчатый подшипник; 3 — торцевое уплотнение; 4 — крестовина; 5 — скользящая вилка; 6 — гайка; 7, 9 и 11 — разрезные шайбы, 8 — войлочное кольцо; 10 — резиновое кольцо; 12 — вал; 13 — стопорная пластина; 14 — опорная пластина.

Карданные валы (рисунок 13.14) изготовлены из тонкостенных труб; к одному концу которых приварена неподвижная вилка шарнира; а к другому – шлицевая втулка; соединенная со скользящей вилкой шарнира.

Все шарниры карданной передачи состоят из неподвижной или скользящей вилки; фланца-вилки; крестовины; установленной в ушках вилок на игольчатых подшипниках. Уплотнение игольчатых подшипников осуществляется двумя сальниками: сальником радиального уплотнения; встроенным в обойму подшипника; и двухкромочным сальником торцевого уплотнения. Подшипники шарнира смазываются при сборке и ремонтных работах.

Автомобили. Типаж и конструкция

В конструкции карданных валов применено подвижное шлицевое соединение; обеспечивающее необходимое изменение рабочей длины вала при движении автомобиля. Для защиты шлицевого соединения от грязи и удерживания смазки; карданные валы в местах соединения герметизированы. Смазка сдерживается во внутренней полости от вытекания заглушкой; завальцованной в шлицевой втулке; а также резиновыми и войлочными кольцами; которые поддерживаются гайкой сальника.

Карданные валы необходимо собирать таким образом; чтобы их неподвижные и скользящие вилки располагались в одной плоскости.

Для этой цели на шлицевых втулках карданных валов и скользящих вилках выбиты стрелки. Необходимо; чтобы эти стрелки были совмещены и находились на одной линии.

Балансировка карданных валов переднего; среднего и заднего мостов осуществляется приваркой балансировочных пластин.

Основной карданный вал балансируется подкладыванием балансировочных пластин под стопорную пластину болтов крепления опорной пластины на вилках.

Карданные шарниры допускают наклон вала до 20 – 25 градусов.

13.6. Ведущие мосты автомобиля.

Ведущие мосты автомобиля через ведущие колеса воспринимают все виды усилий; действующие между колесами и подвеской; и непосредственно осуществляют движение автомобиля. Ведущие мосты бывают управляемые (передний) и неуправляемые (средний и задний). Они объединяют в одном агрегате главную передачу; дифференциал и полуоси колес (шарниры равных угловых скоростей).

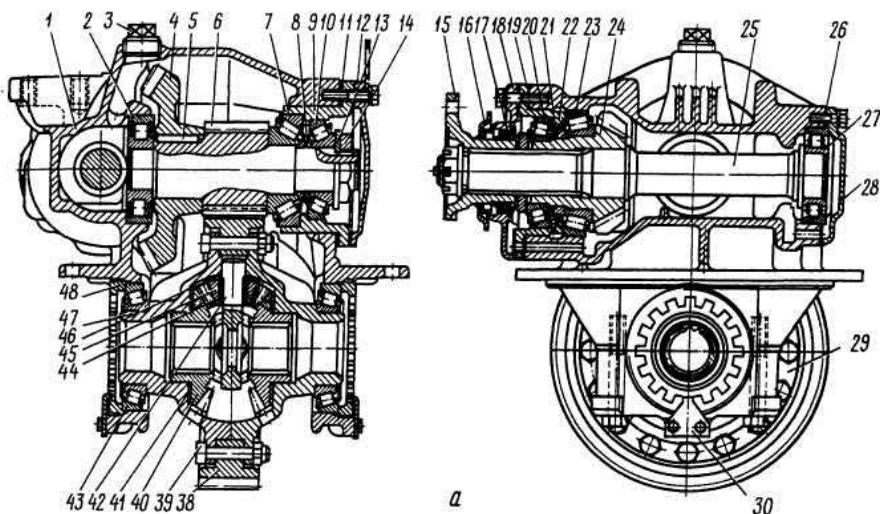


Рисунок 13.15 Главная передача заднего моста автомобиля КамАЗ
 1 — картер главной передачи; 2, 27 и 34 — цилиндрические роликоподшипники; 3 — пробка заливного отверстия; 4 — ведомая коническая шестерня; 6 — ведущая цилиндрическая шестерня; 7, 10, 20, 23 и 43 — конические роликоподшипники; 14 — гайка; 15 — фланец; 24 — ведущая коническая шестерня; 25 и 36 — ведущие валы; 29 — крышка подшипника дифференциала; 31 и 37 — фланцы ведущего вала; 38 — ведомая цилиндрическая шестерня; 39 — болт крепления чашек дифференциала; 40 — полуосевая шестерня; 42 — крестовина; 44 — втулка сателлитов; 45 — сателлит; 47 — чашка дифференциала;

Главная передача служит для увеличения крутящего момента и передачи его на дифференциал и дальше на полуоси под углом 90 градусов. Главная передача бывает одинарная (автомобили малой и средней грузоподъемности) и двойная (автомобили большой грузоподъемности).

Дифференциал (Рисунок 13.6) — это механизм трансмиссии, распределяющий подводимый к нему крутящий момент между полуосями ведущих колес и позволяющий им вращаться с различными скоростями. Он состоит из корпуса 1, крестовины 3, малых конических шестерен-сателлитов 4 и полуосевых конических шестерен 2. На цилиндрические пальцы крестовины свободно поса-

Автомобили. Типаж и конструкция

жены сателлиты, которые вместе с крестовиной закреплены в корпусе с крестовиной закреплены в корпусе дифференциала и находятся в постоянном зацеплении с шестернями правой и левой полуосей.

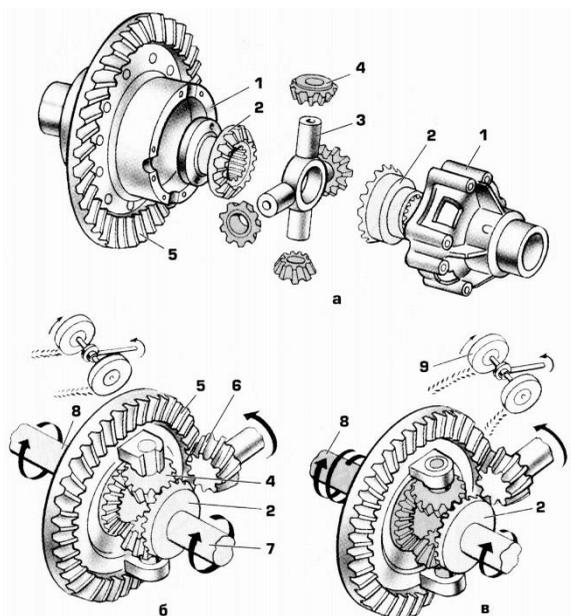


Рисунок 13.16 Дифференциал

а – устройство; б, в – схемы работы при прямолинейном движении и при повороте; 1- корпус (чашка); 2 – полуосевые шестерни; 3 – крестовина; 4 – сателлит; 5 – ведомая шестерня главной передачи; 6 – ведущий вал главной передачи; 7 – правая полу ось; 8 – левая полуось ; 9 – наружное ведущее колесо.

Когда автомобиль движется прямо и по ровной дороге, оба ведущих колеса встречают одинаковое сопротивление качению. При этом ведомая шестерня 5 (Рисунок13.16 б) главной передачи вращает вокруг своей оси корпус дифференциала с крестовиной и сателлитами 4.

Сателлиты, находясь в зацеплении с правой и левой полуосевыми шестернями, зубьями приводят их во вращение с одинаковой частотой. В этом случае сателлиты вокруг собственной оси не вращаются.

При повороте (Рисунок13.16 в) колеса автомобиля проходят разную длину пути. Вращение внутреннего колеса замедляется, а

Автомобили. Типаж и конструкция

наружного — убыстряется. Сателлиты, вращаясь вместе с корпусом, своими зубьями упираются в зубья полуосевой шестерни, замедлившей вращение, и сообщают дополнительную скорость другой полуосевой шестерне, в результате чего наружное колесо, проходя больший путь, вращается быстрее.

На автомобилях Урал – 375 и КамАЗ главная передача двойная; состоит из пары конических шестерен со спиральными зубьями и пары цилиндрических шестерен с косыми зубьями (рисунок 13.15).

К ведомой цилиндрической шестерне болтами прикреплен симметричный конический дифференциал с четырьмя сателлитами.

Редуктор главной передачи устанавливается на картер моста через уплотнительную паранитовую прокладку толщиной 0,8 мм и крепится с помощью девяти болтов и одной шпильки. Семь болтов и шпилька установлены снаружи; а два болта – в полости конических шестерен; Доступ к внутренним болтам возможен только после снятия боковой крышки. Под наружные болты и гайку шпильки установлены пружинные шайбы. Внутренние болты зашплинтованы проволокой.

Шестерни и подшипники главной передачи смазываются маслом; заливаемым в картер моста и картер редуктора до уровня контрольного отверстия. Масло подхватывается; разбрызгивается и через роликовый подшипник попадает в полость конических шестерен картера редуктора; откуда стекает в картер моста.

Средний; и; задний; мосты различаются между собой только приводными фланцами. Конструкция мостов показана на рисунке 13.17.

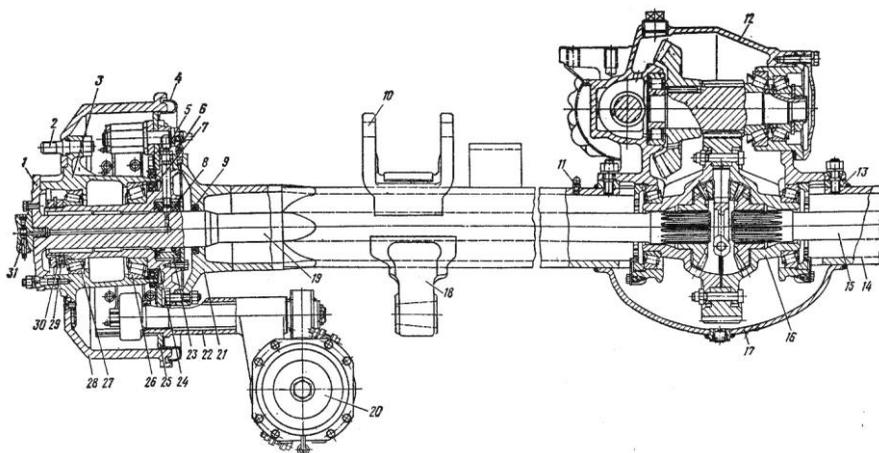


Рисунок 13.17 Задний мост автомобиля КамАЗ

- 1 — контргайка; 2 — шпилька крепления колеса; 3 — ступица;
 4 — щиток; 5 — штуцер; 6 и 11 — сапуны; 7 и 9 — сальники;
 8 — крышка головки подвода воздуха; 10 — опора рессоры;
 12 — главная передача; 13 и 21 — фланцы; 14 — картер заднего моста; 15 — правая полуось; 16 — дифференциал; 17 — крышка;
 18 — рычаг реактивной штанги; 19 — левая полуось;
 20 — тормозная камера; 22 — кронштейн разжимного кулака;
 23 — головка подвода воздуха; 24 — цапфа;
 25 — суппорт тормоза; 26 и 27 — конические роликоподшипники;
 28 — тормозной барабан; 29 — гайка; 30 — замковая шайба;
 31 — кран запора воздуха.

На переднем конце проходного вала редуктора среднего моста установлен фланец большого размера; на заднем конце — фланец меньшего размера. Проходной вал редуктора заднего моста имеет на переднем конце фланец; задний конец закрыт крышкой.

Картер моста — комбинированный; состоит из литой средней части (картера) и запрессованных в нее трубчатых кожухов полуосей; на которые установлены кронштейны для опор рессор и крепления реактивных штанг. Кожуха дополнительно закреплены внутри картера сварными швами.

Полуоси полностью разгруженные; соединение полуоси со ступицей — шлицевое.

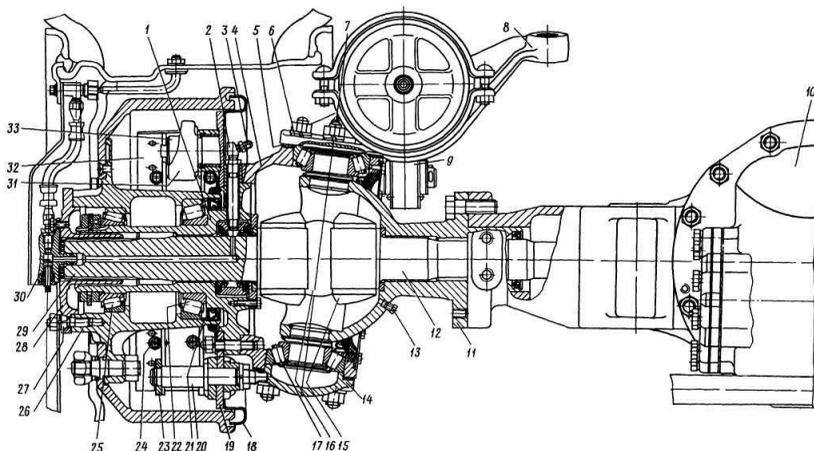


Рисунок 13.18.

- 1 — цапфа поворотного кулака; 2 — переходный штуцер;
 3 — штуцер ввертной; 4 — корпус поворотного кулака;
 5 — регулировочные прокладки; 6 и 27 — разжимные втулки;
 7 — масленка; 8 — рычаг поворотного кулака;
 9 — регулировочный рычаг; 10 — главная передача;
 11 — шаровая опора; 12 — внутренний кулак; 13 — пробка;
 14 — накладка кулака; 15 — вкладыш кулака шарнира;
 16 — диск шарнира; 17, 22 и 25 — конические роликоподшипники;
 18 — щиток; 19 — суппорт; 20 — ось колодок; 21 — запорное
 кольцо; 23 — накладка осей колодок; 24 — пружина колодок
 тормоза; 26 — левая ступица с тормозным барабаном;
 28 — ведущий фланец; 29 — наружный кулак шарнира; 30 — кран
 запора воздуха; 31 — разжимной кулак, 32 — колодка переднего
 тормоза, 33 — ролик колодки.

Передний мост автомобилей с колесной формулой 6x6- ведущий; управляемый (рисунок 13.18). Редуктор переднего моста отличается от редукторов среднего и заднего мостов также только фланцами. На передний конец проходного вала устанавливается втулка с крышкой; а на задний конец — фланец.

Кожуха полуосей картера переднего моста разной длины; на конце кожуха имеется фланец и гнездо для установки шаровой опоры. В расточках кожухов установлены сальники полуосей. На кожухи снаружи приварены подушки для установки рессор нижние кронштейны амортизаторов.

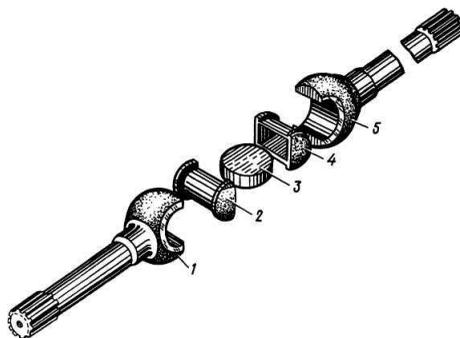


Рисунок 13.19. Шарнир равных угловых скоростей:
1 – наружный кулак шарнира; 2 – вкладыш наружного кулака;
3 – диск шарнира; 4 – вкладыш внутреннего кулака;
5 – внутренний кулак шарнира.

Крутящий момент на передние управляемые колеса передается через шарнир равных угловых скоростей дискового типа (рисунок 13.19).

Угол развала колес переднего моста 1 градус; наклон шкворня в поперечной плоскости 6 градусов; в продольной плоскости шкворень наклонен назад на 2 градуса. Эти углы не регулируются; они обеспечиваются конструкцией деталей.

Ступицы колес их крепление для всех мостов одинаковые. Каждая ступица установлена на цапфе на двух конических подшипниках. У автомобилей с централизованной системой регулирования давления воздуха в шинах, в цапфах выполнены каналы для подвода воздуха и гнездо для блока сальников.

Конструкция мостов автомобиля КамАЗ аналогична, отличие заключается в установке на среднем мосту автомобиля КамАЗ с колёсной формулой 6x4 межосевого блокируемого дифференциал и отдельных оригинальных деталей, сопрягаемых с ним. Межосевой дифференциал устанавливается на среднем мосту и предназначен для распределения крутящего момента между задним и средним мостами; а также для предотвращения циркуляции мощности между мостами в случае движения по дорогам с твердым покрытием.

На автомобилях семейства КамАЗ с колёсной формулой 6x6 в раздаточной коробке (рисунок 13.20) установлен межосевой дифференциал планетарного типа.

Автомобили. Типаж и конструкция

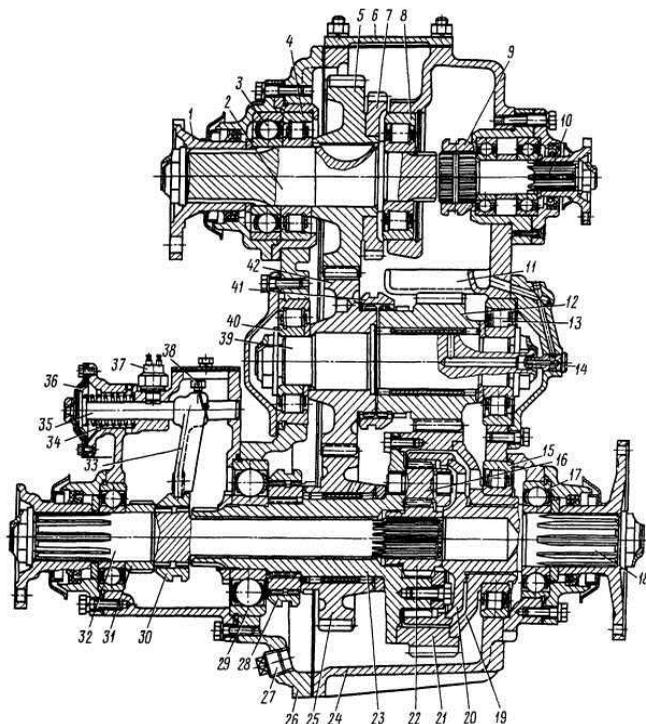


Рисунок 13.20 Раздаточная коробка автомобиля КамАЗ 4310
 1 – фланец первичного вала; 2– первичный вал; 3, 4, 8, 13, 15, 17, 29 и 40 – подшипники; 5 – ведущая шестерня; 6 – крышка верхнего люка; 7 – шестерня отбора мощности; 9 – муфта включения коробки отбора мощности (только на КамАЗ-4310);
 10– коробка отбора мощности (только на КамАЗ-4310);
 11 – маслосборник; 12– шестерня понижающей передачи;
 14 – маслоуловитель; 16 – сателлит; 18 – вал привода задних мостов; 19 – задняя обойма дифференциала; 20 – коронная шестерня; 21 – ведущая шестерня межосевого дифференциала; 22 – солнечная шестерня; 23 – передняя обойма; 24– картер раздаточной коробки; 25– шестерня повышающей передачи;
 26 – крышка картера раздаточной коробки; 27 – пробка;
 28, 30 и 41 – муфты; 31 – ведущая шестерня привода датчика электрического спидометра; 32 – вал привода переднего моста;
 33 – вилка; 34– пружина; 35 – шток; 36 – диафрагма;
 37 – выключатель; 38– стопорный болт; 39 – промежуточный вал;
 42 – промежуточная шестерня.

Дифференциал — планетарного типа (рисунок 13.20) с четырьмя сателлитами 16, солнечной шестерней 22 и коронной шестерней 20, соединенной с валом 18 привода мостов задних мостов. Момент вращения от солнечной шестерни передается на вал 32 привода переднего моста. При работающем (разблокированном) дифференциале обеспечивается постоянная и равномерная тяга всех мостов и устраняются дополнительные нагрузки в трансмиссии. В зависимости от дорожных условий дифференциал может быть выключен (заблокирован), и тогда валы привода переднего и задних мостов вращаются как одно целое.

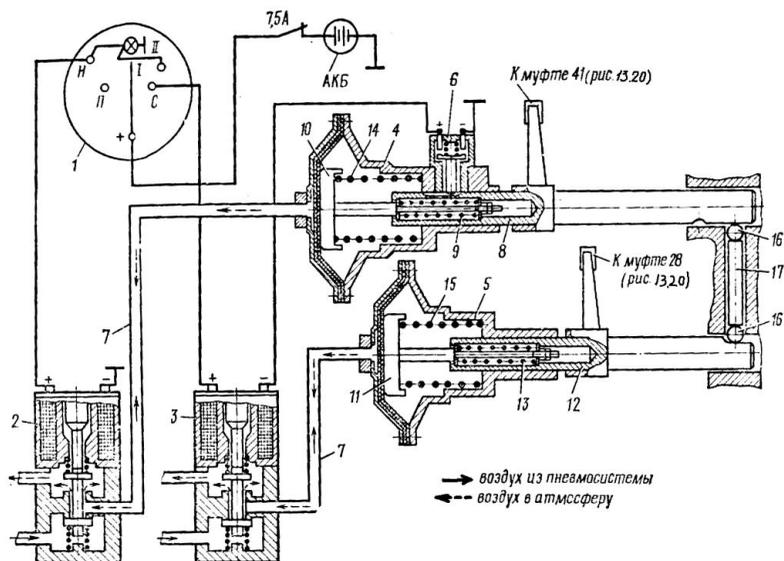


Рисунок 13.21 Схема управления передачами раздаточной коробки

- 1 – переключатель; 2 и 3 – электропневмоклапаны;
 4 и 5 – механизмы переключения передач; 6 – датчик;
 7 – пневмопровод; 8 и 12 – штоки; 9 и 13 – нажимные пружины;
 10 и 11 – стаканы; 14 и 15 – возвратные пружины; 16 – шарик;
 17 – штифт.

Переключение передач в раздаточной коробке осуществляется электропневматической системой, состоящей из трехпозиционного переключателя 1 (Рисунок 13.21), установленного в кабине,

Автомобили. Типаж и конструкция

двух электропневмоклапанов *2* и *3*, двух механизмов переключения диафрагменного типа *4* и *5*, датчика *6* включения, установленного на механизме *4*, пневмопроводов *7*.

При установке переключателя *1* в положение **I** включена понижающая передача. В этом случае сжатый воздух в механизмы переключения не поступает. Положение муфт переключения соответствует показанному на рисунке 13.20.

При установке переключателя *1* (Рисунок 13.21) в положение **II** включена повышающая передача. Включается электропневмоклапан *2*, в результате воздух из пневмосистемы подводится к механизму *4* переключения, диафрагма которого перемещает шток *8* через нажимную пружину *9* до упора стакана *10* в выступы корпуса механизма. В этом положении срабатывает датчик *6*, который включает электропневмоклапан *3*, в результате воздух поступает в механизм *5*, шток *12* которого перемещается через нажимную пружину *13* до упора стакана *11* в корпус механизма. При этом муфты *28* (Рисунок 13.20) и *41* перемещаются последовательно вправо.

При обратной перестановке переключателя *1* (Рисунок 13.21) в положение **I** возвратные пружины *14* и *15* последовательно посредством механизма блокировки, состоящего из шариков *16* и штифта *17*, через нажимные пружины *9* и *13* возвращают штоки механизмов до упора в крышки.

При установке переключателя *1* в положение **Н** включена нейтральная передача. Срабатывает только электропневмоклапан *2*, в результате воздух подается в механизм *4*, и муфта *41* (Рисунок 13.20) перемещается вправо.

Включение блокировки межосевого дифференциала осуществляется также диафрагменной пневматической камерой, которая отличается от камеры переключения передач отсутствием нажимной пружины.

Воздух в камеры переключения передач подается электропневмоклапанами, управляемыми из кабины водителя трехпозиционным переключателем. Механизм блокировки дифференциала включается пневматическим краном, установленным в кабине под приборной панелью. Для предупреждения одновременного включения двух передач в раздаточной коробке имеется механизм блокировки шарикового типа.

Смазка раздаточной коробки — разбрызгиванием. Для подачи смазки в подшипники шестерни понижающей передачи промежуточного вала в картере раздаточной коробки имеется масло-сборник *11*, соединенный через отверстия в картере, крышке подшипника, маслоуловителе *14*, валу *39* с подшипниковой зоной.

14. Механизмы управления автомобилем.

14.1. Понятие о повороте автомобиля.

Механизмы управления служат для изменения направления движения и снижения скорости автомобиля. К механизмам управления автомобилем относятся рулевое управление и тормозная система.

Изменение направления движения автомобиля осуществляется поворотом относительно его продольной оси управляемых колёс; которыми как правило; являются передние колёса.

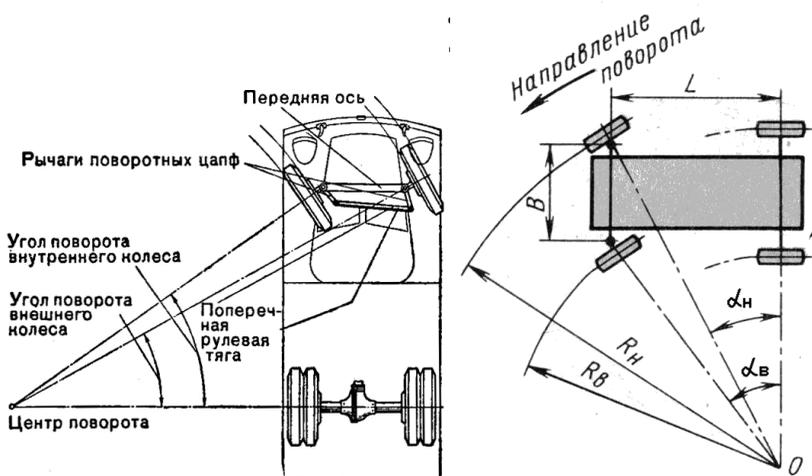


Рисунок 14.1 Схема поворота автомобиля

Вследствие поворота управляемых колёс вектор скорости каждого из них, параллельный продольной оси автомобиля; перестаёт совпадать с плоскостью вращения колёс. В результате в контакте колёс с дорогой возникают боковые силы; перпендикулярные плоскости вращения колёс. Эти боковые силы заставляют управляемые колеса и автомобиль в целом отклоняться от прямолинейного движения и совершать поворот.

На рисунке 14.1 дана схема движения автомобиля по окружности при поворнутых управляемых колёсах. Это движение происходит вокруг центра поворота O ; расположенного в точке пересечения оси задних колёс и осей обоих управляемых колёс. Все колёса катятся по дугам концентричных окружностей без бокового скольжения. Управляемые колёса поворнуты на различные углы;

Автомобили. Типаж и конструкция

при чём угол поворота внешнего колеса по отношению к центру поворота внешнего колеса больше. Зависимость между этими углами определяется из выражения:

$$\operatorname{ctg} \alpha_{\text{н}} = \operatorname{ctg} \alpha_{\text{в}} + B/L;$$

где B – расстояние между осями поворотных цапф управляемых колёс;

L – база автомобиля

Способность автомобиля разворачиваться на заданной площади; т.е. его поворачиваемость характеризуется минимальным радиусом поворота

$$R_{\text{нmin}} = L / (\sin \alpha_{\text{нmax}});$$

где $\alpha_{\text{нmax}}$ максимальный угол поворота внешнего управляемого колеса.

Чем меньше радиус поворота; тем меньше ширина проезжей части дороги требуется для разворота автомобиля. У большинства автомобилей немного больше 30° и минимальный радиус поворота приблизительно в два раза больше базы автомобиля. Для уменьшения минимального радиуса поворота автомобилей повышенной и высокой проходимости предельный угол поворота управляемых колёс повышают до $45 - 50^\circ$. При одинаковых значениях максимальных углов поворота управляемых колёс; автомобиль с большей базой будет иметь большой радиус поворота; т. е. худшую поворачиваемость.

Минимальный радиус поворота – обязательный параметр технической характеристики автомобиля. Поворачиваемость автомобиля характеризуется также габаритным коридором шириной полосы; в которую вписывается автомобиль; совершающий поворот с минимальным радиусом.

Силы; действующие на автомобиль; стремятся отклонить управляемые колёса от положения; соответствующему прямолинейному движению. Чтобы препятствовать повороту колёс под действием случайных сил (толчков от наезда на неровности дороги; порывы ветра; и т.д.); управляемые колёса должны обладать способностью сохранять положение; соответствующее прямолинейному движению и возвращаться в него из любого положения. Эта способность называется стабилизацией управляемых колёс. Стабилизация обеспечивается наклонами шкворня в поперечной и продольной плоскостях; и упругими свойствами пневматической шины.

14.2 Рулевое управление автомобиля.

Рулевое управление обеспечивает необходимое направление движения автомобиля путем согласованного поворота его управляемых колёс. Совокупность механизмов; служащих для поворота управляемых колёс; называется рулевым управлением. Рулевое управление включает рулевой механизм; который осуществляет передачу усилия от водителя к рулевому приводу; и рулевой привод; который осуществляет передачу усилия от рулевого механизма к управляемым колёсам. Для облегчения усилия прилагаемого к рулевому приводу; а так же для повышения безопасности движения на высоких скоростях в рулевом управлении применяются гидроусилители рулевого привода. Каждое управляемое колесо установлено на поворотной цапфе 13 (рисунок 14.2) соединённой с балкой 11 моста шкворнем 8. Шкворень неподвижно скреплён в балке, и его верхний и нижний концы входят в проушины поворотной цапфы. При повороте цапфы за рычаг 7 они вместе с установленным на ней управляемым колесом поворачиваются вокруг шкворня. Поворотные цапфы соединены между собой рычагами 9 и 12 и поперечной тягой 10. Поэтому управляемые колеса поворачиваются одновременно.

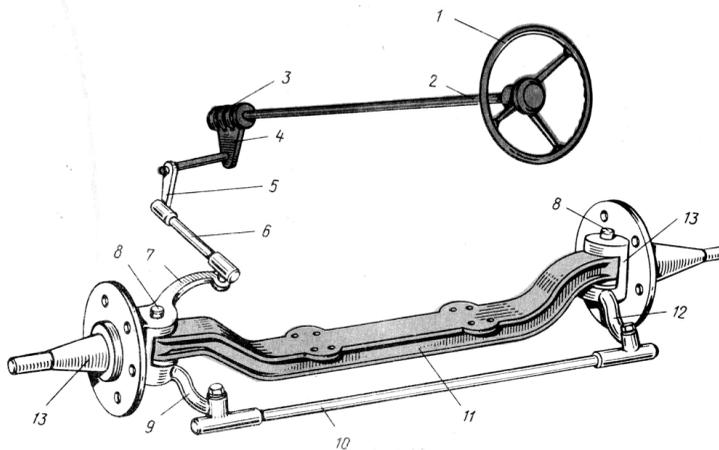


Рисунок 14.2 Схема рулевого управления

- 1 – рулевое колесо; 2 – вал; 3 – червяк; 4 – сектор; 5 – сошка;
6 – продольная тяга; 7, 9 и 12 – рычаги поворотных цапф;
8 – шкворень; 10 – поперечная тяга; 11 – балка моста;
13 – поворотная цапфа.

Автомобили. Типаж и конструкция

Поворот управляемых колёс осуществляется при вращении водителем рулевого колеса 1. От него вращение передаётся на вал 2 и червяк 3; находящийся в зацеплении с сектором 4. На валу сектора закреплена сошка 5, поворачивающая через продольную тягу 6 и рычаг 7 поворотные цапфы с управляемыми колесами. Рулевое колесо 1, вал 2, червяк 3 и сектор 4 образуют рулевой механизм, увеличивающий момент, прикладываемый водителем к рулевому колесу для поворота управляемых колёс. Сошка 5, продольная тяга 6, рычаги 7, 9 и 12 поворотных цапф и поперечная тяга 10 составляют рулевой привод, передающий усилие от сошки к поворотным цапфам обоих управляемых колёс. Поперечная тяга 10, рычаги 9 и 12 образуют рулевую трапецию, обеспечивающую необходимое соотношение между углами поворота управляемых колёс. Рулевой механизм должен обеспечивать лёгкий поворот управляемых колёс, что возможно при большом передаточном числе рулевого механизма. Однако при этом значительно возрастает время, затрачиваемое на поворот управляемых колёс, что недопустимо при современных скоростях движения автомобилей. Поэтому передаточное число рулевого механизма ограничивают в пределах 15-25.

Рулевые механизмы современных автомобилей разделяются на червячные; винтовые и шестеренчатые. *В червячном рулевом механизме* вращение передается от червяка; закрепленного на рулевом валу; к червячному сектору; установленному на одном валу с сошкой. У многих рулевых механизмов червяк выполнен глобоидным (глобоидная составляющая червяка – дуга окружности), а зубья сектора заменяются роликами; вращающимися на подшипнике. В таком рулевом механизме зацепление сохраняется на большом угле поворота червяка; уменьшаются потери на трение; и замедляется изнашивание пары.

В винтовом рулевом механизме вращение винта преобразуется в прямолинейное движение гайки; на которой нарезана рейка; находящаяся в зацеплении с зубчатым сектором. Сектор установлен на общем валу с сошкой. Для уменьшения трения в рулевом механизме и повышения износостойкости соединения винта и гайки часто осуществляют через шарики.

К *шестерёнчатым рулевым механизмам* относят механизмы с цилиндрическими или коническими шестернями; а также реечные рулевые механизмы (14.3). В последних передаточная пара выполнена в виде шестерни и зубчатой рейки. Вращение шестерни; закрепленной на рулевом валу; вызывает перемещение рейки; которая выполняет роль поперечной тяги. При повороте колес детали

рулевого привода перемещаются одни относительно других. Такое перемещение происходит также при наезде колеса на неровное и дороги и при колебании кузова относительно колёс. Для создания возможности относительного перемещения деталей привода в горизонтальной и вертикальной плоскостях при одновременной передаче усилий соединения продольной тяги с сошкой и рычагом поворотной цапфы; а также соединений поперечной тяги с рычагами осуществляется в большинстве случаев шаровыми соединениями.

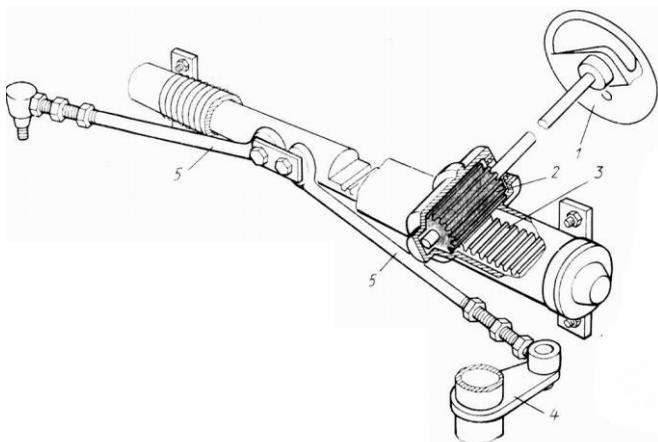


Рисунок 14.3 Рулевое управление с реечным механизмом

1 – рулевое колесо; 2 – шестерня; 3 – рейка;
4 – поворотные рычаги; 5 – рулевые тяги.

Усилители рулевого привода служат для облегчения поворота управляемых колёс автомобилей.

Гидроусилители рулевого привода является следящим гидростатическим приводом; обеспечивающим определённую зависимость угла поворота управляемых колёс от угла поворота рулевого колеса.

Система гидроусилителя представлена на рисунке 14.4 .

Гидроусилитель рулевого привода состоит: насос 13 с баком для масла 14, распределитель **Р**, состоящий из корпуса 1 и золотника 4, гидроцилиндра **СЦ**, маслопроводов 2.

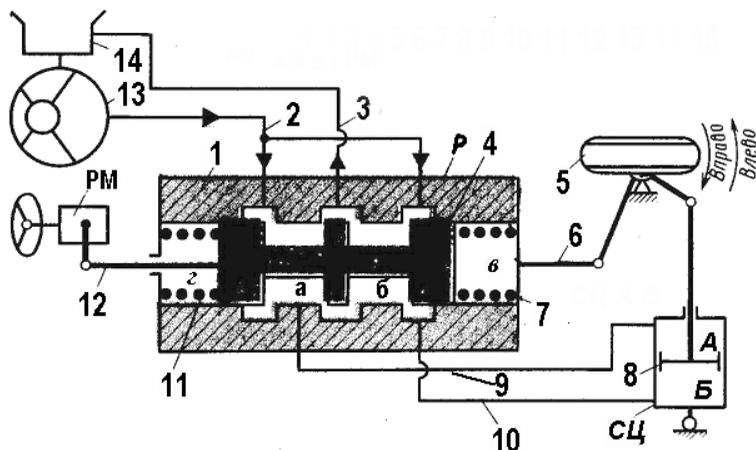


Рисунок 14.4 Схема гидроусилителя рулевого привода

Насос приводится в работу от двигателя автомобиля. На насосе установлен бачок и для масла. Масло от насоса по маслопроводу подводится к распределителю; состоящему из корпуса и золотника. Золотник связан штангой с рулевым механизмом автомобиля; а корпус – штангой с рычагом поворотной цапфы управляемого колёса. Распределитель соединён маслопроводами с двумя полостями гидроцилиндра. Цилиндр **ЦЦ** шарнирно закреплён на раме автомобиля. Его поршень 8 через шток может воздействовать на рычаг поворотной цапфы управляемого колеса. Маслопровод соединяет распределитель с масляным бачком 14.

Золотник имеет три пояска. В корпусе распределителя выполнены три окна. К крайним окнам жидкость подводится от насоса. К среднему окну подключен маслопровод; по которому жидкость сливается в бачок. Между поясками золотника; находящегося в корпусе распределителя; образуются две камеры а и б. В корпусе распределителя; кроме того; имеются ещё две реактивные камеры в; и г; соединённые с камерами а и б каналами. В реактивных камерах установлены предварительно сжатые центрирующие пружины. Поршень делит внутренний объём гидроцилиндра на две полости А и Б; к которым подведены маслопроводы от камер «а» и «б» распределителя. Обе полости цилиндра; все камеры распределителя заполнены маслом. При прямолинейном движении автомобиля золотник занимает в корпусе такое положение; при котором все три окна открыты. В дальнейшем это положение будем назы-

Автомобили. Типаж и конструкция

вать средним. При среднем положении золотника жидкость поступает от насоса через маслопровод в камеры «а» и «б» распределителя; откуда по маслопроводу 3 сливается в бачок насоса. Давление жидкости; установившееся в камерах «а» и «б»; передаётся через жидкость в маслопроводах 9 и 10 в полости "А" и "Б" гидроцилиндра.

Если повернуть рулевое колесо налево; то штанга 12 переместит золотник в осевом направлении; сжимая центрирующую пружину 7. Перемещение золотника в корпусе может быть осуществлено только после того; как осевая сила. действующая на золотник. станет больше; чем сила предварительного сжатия. В результате перемещения золотника камера "б" будет отключена от маслопровода 3 и соединена только с нагнетательным маслопроводом 2, одновременно камера "а" будет отключена от маслопровода 2 закрытым окном и через открытое окно соединена только со сливным маслопроводом. Давление жидкости в камере "б" и полости Б возрастет соответственно силе сопротивления повороту управляемого колеса 5 и переместит поршень 8. При этом в увеличивающуюся полость Б цилиндра жидкость будет подаваться насосом; а из уменьшающейся полости А жидкость будет вытесняться поршнем в сливной бачок насоса.

Перемещающийся поршень повернёт управляемое колесо 5 влево. Одновременно вследствие наличия связи через штангу 6 (обратная связь) корпус распределителя переместится в том же направлении; в котором раньше был смещен золотник. Как только окно откроется; давление жидкости в полости "А" гидроцилиндра уравнивает действие сил на поршень 8 он остановится, а поворот колеса влево прекратится.

Открытие окон в распределителе при повороте автомобиля не такое, как при прямолинейном движении. Дросселирование потока жидкости в окнах различно; и поэтому давление жидкости в камере "б" и "в" полости А; настолько; чтобы удержать колесо в повернутом положении; когда на него действует стабилизирующий момент. Угол поворота управляемого колеса будет строго соответствовать углу поворота рулевого колеса (следящее действие по перемещению). Работа системы при повороте в другую сторону отличается тем что роль камер "а" и "б" распределителя меняется; а поворот управляемого колеса осуществляется под давлением в полости А гидроцилиндра.

В рулевых управлениях без усилителей увеличение сопротивления повороту управляемых колёс сопровождается возраста-

Автомобили. Типаж и конструкция

нием усилия; которое нужно приложить к рулевому колесу. Это создает у водителя "чувство дороги". Для имитации аналогичного ощущения при управлении автомобиля с гидроусилителями в распределителе выполнены реактивные камеры "а" и "б".

При повороте автомобиля разность давлений в реактивных камерах создает осевую силу; действующую на корпус и золотник распределителя. Осевая сила от золотника передаётся через рулевой механизм на рулевое колесо. Так как давление жидкости в гидроцилиндре и одной из реактивных камер повышается по мере возрастания сопротивления повороту; то соответственно увеличивается усилие необходимое для поворота рулевого колеса. Таким образом; при использовании гидроусилителя рулевого привода достигается изменения силы на рулевом колесе; создающее у водителя "чувство дороги" (следящее действие по силе).

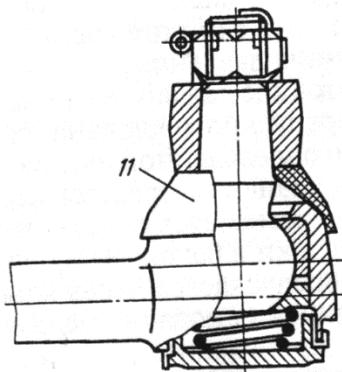
Усилитель рулевого привода может вступать в работу только под действием сил, передаваемых от рулевого механизма; но и от сил, передаваемых от управляемых колёс. Предположим; что от толчка управляемое колесо повернулось на небольшой угол вправо. Вследствие обратной связи колеса 5 (Рисунок 14.4) через рычаг и штангу 6 с корпусом 1 он смещается относительно неподвижного золотника 4, давление жидкости в камере "б" и "в" полости "Б" возрастает; создавая препятствие повороту колеса. Так усилитель рулевого привода удерживает управляемые колёса в положении; соответствующем положению рулевого колеса, например, при внезапном выходе воздуха из шины.

В рассматриваемой схеме распределитель, гидроцилиндр и рулевой механизм выполнены отдельно. По такой схеме; выполнены усилители на автомобилях МАЗ-5335; КраЗ-260 распределитель и гидроцилиндр объединены в общий блок; а рулевой механизм размещён отдельно. На автомобилях КамАЗ; ЗИЛ-131 все три элемента выполнены в общем блоке; а на автомобилях Урал-4320, 375 объединены в месте распределитель и рулевой механизмы; а гидроцилиндр размещён отдельно.

Рулевое управление автомобиля КамАЗ – состоит из рулевого механизма с встроенным гидроусилителем и рулевого привода (рисунок 14.5). Для охлаждения масла в систему рулевого гидроусилителя включен радиатор; представляющий собой алюминиевую оребренную трубку; расположенную перед радиатором системы охлаждения двигателя.

Привод рулевого управления от вала рулевой колонки к рулевому механизму осуществляется через карданный вал со скользящим шлицевым соединением и рулевую передачу.

Автомобили. Типаж и конструкция



Рулевой привод состоит из продольной и поперечной тяг с шаровыми нерегулируемыми шарнирами.

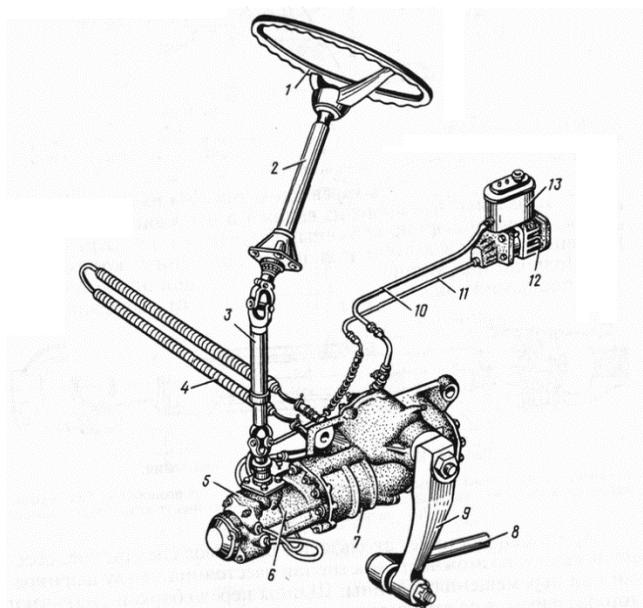


Рисунок 14.5 Рулевое управление

- 1 — рулевое колесо; 2 — колонка; 3 — карданный вал;
- 4 — радиатор; 5 — клапан управления гидроусилителем;
- 6 — угловой редуктор; 7 — рулевой механизм; 8 — продольная тяга;
- 9 — сошка; 10 — трубопровод низкого давления;
- 11 — трубопровод высокого давления; 12 — насос гидроусилителя руля; 13 — бачок насоса.

Автомобили. Типаж и конструкция

Карданный вал рулевого управления имеет два шарнира. Каждый шарнир состоит из вилок; соединенных крестовиной. Шипы крестовины снабжены игольчатыми подшипниками. Подшипники установлены в вилки и закреплены от выпадения упорными кольцами. Карданный вал имеет скользящее шлицевое соединение; обеспечивающее возможность изменения расстояния между шарнирами при перемещениях кабины.

Рулевой механизм в сборе (рисунок 14.6) прикреплен к переднему кронштейну передней левой рессоры.

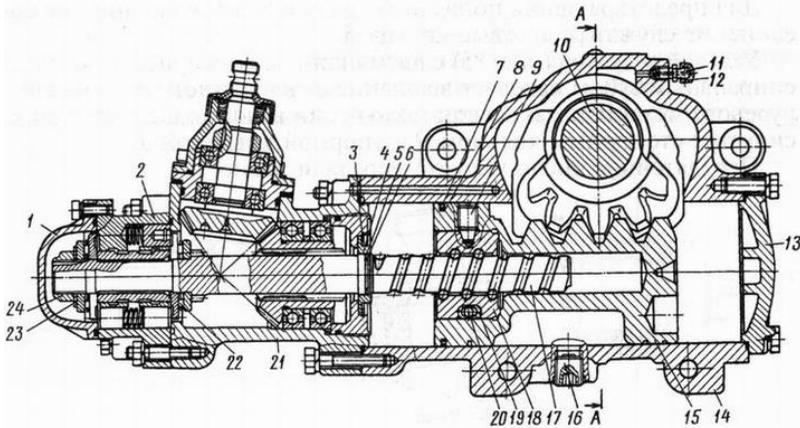


Рисунок 14.6 Рулевой механизм со встроенным гидроусилителем
 1 – передняя крышка; 2 – клапан управления гидроусилителем;
 3 – упорные кольца; 4 – плавающая втулка, 9 – установочный
 винт; 10 – вал сошки; 11 – перепускной клапан; 12 – защитный
 колпачок; 13 – задняя крышка; 14 – картер, 15 – поршень-рейка
 16 – магнитная пробка сливного отверстия; 17 – винт;
 18 – шариковая гайка; 19 – желоб; 20 – шарик;
 21 – угловой редуктор;

Картер рулевого механизма; в котором перемещается поршень-рейка; является одновременно рабочим цилиндром усилителя.

Автомобили. Типаж и конструкция

Винт рулевого механизма имеет шлифованную винтовую канавку. В гайке рулевого механизма шлифована такая же канавка и просверлены два отверстия; входящие в неё. Отверстия соединены косым пазом на наружной поверхности гайки.

Два одинаковых желоба полукруглого сечения; установленные в указанные отверстия и паз; образуют обводной канал; по которому шарики; выкатываясь из винтового канала; образованного нарезками винта и гайки; вновь поступают в него.

Гайку после сборки с винтом и шариками устанавливают в поршень-рейку и фиксируют двумя установочными винтами.

Клапан управления рулевым усилителем установлен на торце рулевой передачи. Корпус клапана имеет выполненные с большой точностью отверстия: центральное и шесть меньших отверстий (три сквозных и три глухих); расположенных вокруг него.

Золотник в клапане управления; размещённый в центральной части отверстия; и упорные подшипники закреплённые на винте гайки; буртик которой вдавлен вниз винта.

Под гайку подложена пружинная шайба; обеспечивающая постоянство натяга упорных подшипников.

Шариковый обратный клапан встроены в один из плунжеров; находящихся в глухих отверстиях. Клапан соединяет при отказе рулевой гидросистемы линии высокого и низкого давления и обеспечивает возможность управления автомобилем. В этом случае рулевое управление работает как обычная механическая система; без усиления.

В корпусе клапана управления установлен так же предохранительный клапан соединяющий линии нагнетания и слива при давлении в системе 7;5 – 8 МПа и предохраняющий от перегрева; а детали механизма от чрезмерных нагрузок.

От насоса к корпусу клапана управления подведены рукава и трубки высокого и низкого давления. По первым масло направляется к механизму; а по вторым возвращается в бачок гидросистемы.

Насос рулевого гидроусилителя с бачком для масла (рис. 14.7) установлен в развале блока цилиндров и приводится в действие от коленчатого вала двигателя зубчатыми колёсами привода агрегатов. Насос пластинчатого типа; двойного действия; т.е. за один оборот вала совершаются два полных цикла всасывания и два – нагнетания.

Автомобили. Типаж и конструкция

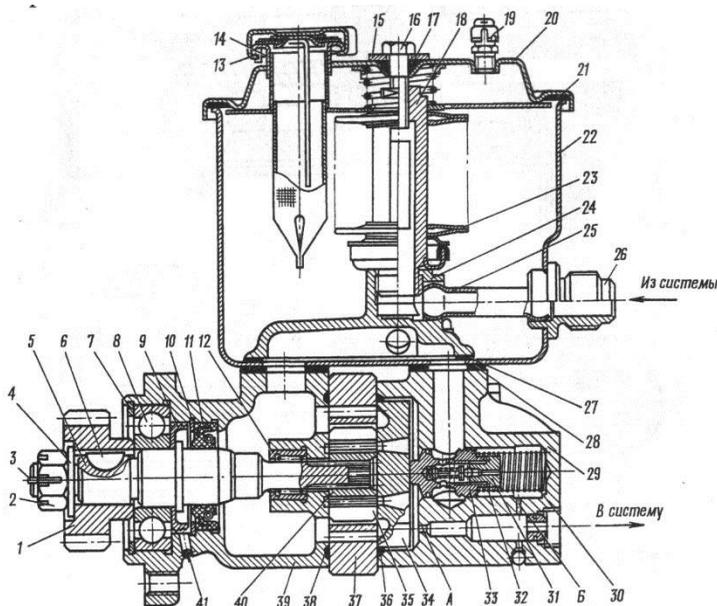


Рисунок 14.7 Насос гидроусилителя рулевого управления
 1 — шестерня привода; 5 — вал насоса; 6 — сегментная шпонка;
 9 — масло-отгонное кольцо; 11 — манжета; 12 — игольчатый подшипник; 13 — пробка заливной горловины; 14 — заливной фильтр; 18 — труба фильтра; 19 — предохранительный клапан;
 20 — крышка бачка с пружиной; 22 — бачок насоса;
 23 — фильтрующий элемент; 24 — коллектор; 25 — трубка бачка;
 26 — штуцер; 29 — крышка насоса; 30 — пружина перепускного клапана; 31 — седло предохранительного клапана;
 32 — регулировочные прокладки; 33 — комбинированный клапан;
 34 — распределительный диск; 35 — лопасть насоса;
 37 — статор; 39 — корпус насоса; 40 — ротор; 41 — шарик;
 А и Б — дросселирующие отверстия.

Положение стартера относительно корпуса и распределительного диска зафиксировано штифтами. Стрелка на наружной поверхности статора указывает направление вращения вала насоса.

При вращении вала насоса пластины прижимаются к криволинейной поверхности статора под действием центробежной силы

Автомобили. Типаж и конструкция

и давления масла; поступающего в пространство под ними из полости нагнетания крышки насоса по каналам в распределительном диске.

Между пластинами и торцевыми поверхностями корпуса насоса и распределительного диска образуются полости переменного объема; которые заполняются маслом около зон всасывания.

При уменьшении объема между пластинами масло вытесняется по каналам в распределительном диске в полость крышки насоса; сообщающуюся через дросселирующее отверстие с линией нагнетания.

В крышке насоса расположен комбинированный клапан; совмещающий в себе предохранительный и перепускной клапаны. Предохранительный клапан является дополнительным (резервным) в гидросистеме. Клапан отрегулирован на давление 8.3 – 8.8 МПа; т.е. на 0.5 МПа выше; чем давление клапана расположенного в рулевом механизме. Перепускной клапан ограничивает количество масла; поступающего в систему.

Перепускной клапан работает следующим образом. При малой частоте вращения коленчатого вала двигателя клапан прижат пружиной к распределительному диску. Масло из полости в крышке насоса через дросселирующее отверстие поступает в канал; соединяющийся с линией нагнетания. Полость под клапаном; где расположена пружина; сообщается с этим каналом дросселирующим отверстием малого диаметра.

С увеличением частоты вращения коленчатого вала под действием сопротивления в дросселирующем отверстии образуется разность давлений в полости крышки (перед клапаном) и канале нагнетания насоса (за клапаном). Перепад давлению тем больше; чем больше масла проходит в единицу времени через это отверстие; и не зависит от давления.

Избыточное давление в полости нагнетания крышки; воздействует на левый торец перепускного клапана; преодолевает сопротивление пружины. При определенной разности давлений усилие; стремящееся сдвинуть клапан; возрастает настолько что пружина сжимается и клапан; перемещаясь вправо; открывает выход маслу из полости крышки в бачок. Чем большее количество масла подаёт насос; тем больше его пропускается обратно в бачок. Увеличение подачи масла в систему свыше заданного предела почти не происходит.

Перепускной клапан при срабатывании встроенною в него предохранительного клапана; срабатывает аналогично. При открывании предохранительного клапана небольшой поток масла

Автомобили. Типаж и конструкция

проходит в бачок через радиальные отверстия в перепускном клапане. В этом случае давление на правый торец перепускного клапана падает; т.к. поток масла; идущий к предохранительному клапану; ограничен дросселирующим отверстием. Клапан; перемещаясь вправо; открывает выход в бачок основной части перепускаемого масла.

Для предотвращения шума и износа деталей насоса при работе его с большой частотой вращения коленчатого вала двигателя предусмотрен коллектор; который принудительно направляет сливаемое перепускным клапаном масло во внутреннюю полость насоса и обеспечивает избыточное давление в зонах всасывания.

Бачок прикреплён непосредственно к корпусу и крышке насоса. в бачке размещён разборный сетчатый фильтр; представляющий собой пакет из пяти фильтрующих элементов; который при значительном засорении отжимается вверх под действием возросшего давления. Кроме того; в бачке имеется заливной фильтр и предохранительный клапан; препятствующий повышению давления воздуха в полости бачка над маслом больше; чем на 19.8 – 29.4 кПа.

При прямолинейном движении винт (рисунок 14.5) и золотник находятся в среднем положении. Линии нагнетания "А" и слива "Б"; а так же полости по обе стороны поршень – рейки гидроусилителя соединены между собой. Масло свободно проходит от насоса через клапан управления и возвращается в бачок гидросистемы. При вращении винта сопротивление; возникающее при повороте колёс водителем и удерживающее поршень рейку на месте; создаёт силу стремящуюся сдвинуть винт в осевом направлении в соответствующую сторону. Когда эти силы превысят усилия предварительного сжатия центрирующих пружин; винт переместится и сместит жестко связанный с ним золотник . При этом одна полость цилиндра гидроусилителя сообщится с линией "А" нагнетания и отключится от линии "В" слива; другая; оставаясь соединенной с линией слива; отключится от линии нагнетания.

Рабочая жидкость; поступающая из насоса в соответствующую полость цилиндра гидроусилителя; оказывает давление на поршень- рейку и; создавая дополнительное усилие на зубчатом секторе вала сошки рулевого механизма; способствует повороту управляемых колёс. Давление в рабочей области цилиндра гидроусилителя увеличивается пропорционально повышению сопротивлению повороту колёс. Одновременно возрастает давление в полостях под реактивными пружинами и плунжерами. Чем больше сопротивление повороту колёс; а следовательно выше давление в

Автомобили. Типаж и конструкция

рабочей полости гидроцилиндра; тем больше усилие; с которым золотник стремится вернуться в среднее положение; и усилие на рулевом колесе. Таким образом у водителя создаётся "чувство дороги".

При прекращении поворота рулевого колеса; если оно удерживается водителем в поворнутом положении; золотник. находящийся под воздействием пружин и нарастающего давления в реактивных полостях; сдвигаются к среднему положению. При этом золотник не доходит до среднего положения. Он сдвинется лишь на столько- чтобы открыть щель для прихода; подаваемого насосом масла в возвратную линию. Размер щели устанавливается таким; чтобы в находящейся под напором полости цилиндра поддерживалось давление; необходимое для удержания управляемых колёс в поворнутом положении.

Если переднее колесо при прямолинейном движении автомобиля начнёт резко поворачиваться; например. вследствие наезда на какое-либо препятствие на дороге; вал сошки; поворачиваясь будет перемещать поршень- рейку. Поскольку винт не вращается (водитель удерживает рулевое колесо в одном положении); он тоже перемещается в осевом положении вместе с золотником. При этом полость цилиндра. внутри которой движется поршень- рейка; будет соединена с линией нагнетания насоса и отсоединена от линии слива. Давление в этой полости цилиндра будет возрастать и удар будет уравновешен (смягчён) возрастающим давлением.

Рулевое управление автомобиля Урал – 375 состоит из **рулевого механизма; рулевого привода и гидравлического усилителя рулевого управления.**

Рулевой механизм служит для увеличения крутящего момента; приложенного к рулевому колесу; и для передачи усилия на сошку рулевого управления.

Рулевой механизм состоит (рисунок 14.8) из червяка и червячного сектора со спиральными зубьями. Сектор выполнен вместе с валом и смонтирован на двух подшипниках запрессованных в картер. Сошка рулевого управления соединена с концом вала сектора посредством конического шлицевого соединения. Другой конец вала упирается в боковую крышку картера через регулировочные шайбы. На картере закреплен корпус золотникового устройства гидроусилителя рулевого управления. Золотник удерживается на валу упорными подшипниками. Он совместно с плунжером управляет включением гидроусилителя.

Автомобили. Типаж и конструкция

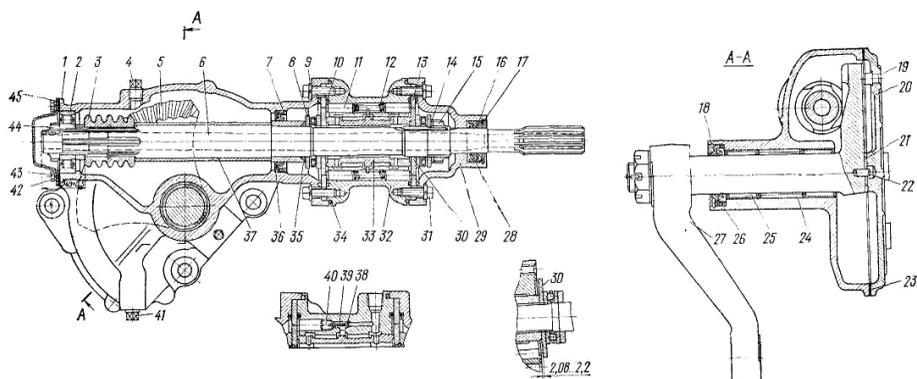


Рисунок 14.8. Рулевой механизм:

1 — картер рулевого механизма; 2 — радиальный роликоподшипник; 3 — червяк; 4 и 41 — пробки наливного и сливного отверстий; 5 — сектор рулевого управления; 6 — вал рулевого управления; 7, 26 и 28 — сальники; 8 — упорный подшипник; 9 и 43 — пружинные шайбы; 10 — уплотнительное кольцо; 11 — плунжер; 12 и 39 — пружины; 13 — опорное кольцо; 14 — шайба; 15 и 44 — гайки; 16 — уплотнительное кольцо; 17 и 18 — замковые кольца; 19 — штифт; 20 — боковая крышка картера; 21 — регулировочная шайба; 22 — шпилька червячного сектора; 23 и 45 — прокладки; 24 — распорная втулка; 25 — игольчатый подшипник; 27 — сошка рулевого управления; 29 — крышка корпуса золотника; 30 — подвижное кольцо плунжеров; 31 и 42 — болты; 32 — корпус золотника; 33 — золотник; 34 и 35 — уплотнительные кольца, 35 — упорная шайба; 37 — распорная втулка; 38 — шарик обратного клапана; 40 — пробка обратного клапана

При повороте рулевого колеса крутящий момент на вал передаётся карданным валом; установленным между рулевым колесом и валом рулевого управления. Вращение вала и закреплённого на нём червяка вызывает поворот сектора сошки. Во время поворота рулевого колеса на спиральных зубьях червяка возникает осевая сила; которая перемещает золотник и плунжер в осевом направлении. Упорные подшипники уменьшают силу трения между валом и золотником. Прогиб вала червяка и сектора ограничивается упорным штифтом.

Рулевой привод предназначен для передачи усилия от рулевого механизма к управляемым колёсам и для правильного расположения колёс при повороте и состоит из: продольной тяги;

поворотных рычагов; рычагов рулевой трапеции и поперечной тяги.

На автомобиле установлены шарниры рулевого привода с кольцевыми вкладышами (рисунок 14.9). При этом конструкция шарниров одинакова для продольной; поперечной рулевых тяг цилиндра гидроусилителя рулевого привода и не требует специальной регулировки.

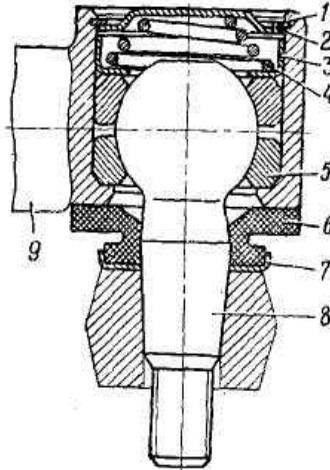


Рисунок 14.9. Шарнир рулевого привода:

- 1 — стопорное кольцо; 2 — заглушка; 3 — обойма пружины;
- 4 — пружина; 5 — вкладыш; 6 — защитная накладка;
- 7 — защитная обойма накладки; 8 — шаровой палец;
- 9 — наконечник

Гидравлический усилитель рулевого привода предусмотрен для уменьшения усилия, необходимого при повороте передних колес, смягчает удары, передаваемые на рулевое колесо при движении по неровной дороге, повышает безопасность движения и позволяет сохранить первоначальное направление движения при проколе шины переднего колеса.

Цилиндр гидроусилителя закреплен на раме шаровым соединением. Шток цилиндра шарнирно связан с рычагом поворотного кулака. Гидроусилитель входит в общую гидравлическую систему автомобиля (Рисунок 14.10), питаемую гидронасосом 6, который приводит также в действие гидравлический подъемник 12 запасного колеса.

Автомобили. Типаж и конструкция

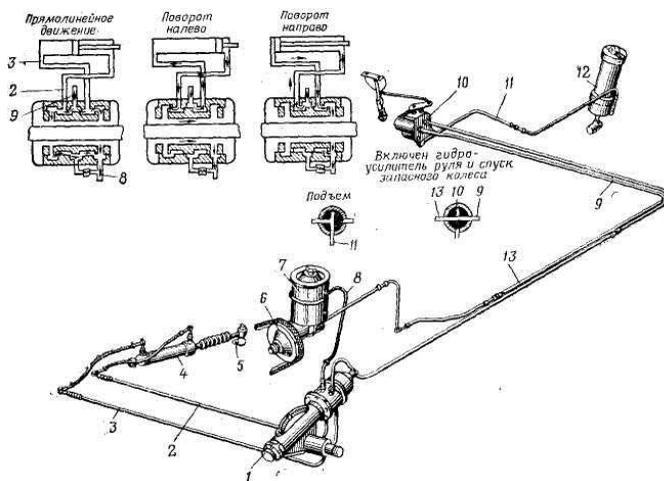


Рисунок 14.10. Гидравлическая система рулевого управления:
 1 — рулевой механизм; 2, 3, 9 и 13 — трубопроводы высокого давления; 4 — гидроусилитель; 5 — поворотный рычаг; 6 — насос гидроусилителя; 7 — бачок насоса; 8 — сливной шланг;
 10 — кран управления гидроподъемником; 11 — трубопровод к гидроподъемнику; 12 — гидроподъемник запасного колеса

Кран 10 управления гидроподъемником, установленный на правом лонжероне рамы, позволяет подавать масло либо в систему гидроусилителя рулевого привода, либо к гидроподъемнику 12 запасного колеса.

От насоса 6 давление через кран 10 передается к распределительному устройству, установленному на картере рулевого механизма 1. Изменением направления потока масла при поворотах рулевого колеса влево и вправо устройство приводит в действие гидроусилитель 4.

Корпус золотника распределительного устройства соединен трубопроводами с насосом 6 и цилиндром гидроусилителя 4. При прямолинейном движении автомобиля золотник распределительного устройства находится в нейтральном положении. При этом масло из насоса поступает в корпус золотника и через зазоры между корпусом и золотником по сливному шлангу 8 в бачок 7. В этом случае полости цилиндра гидроусилителя находятся под одинаковым давлением и поршень остается неподвижным.

Автомобили. Типаж и конструкция

При повороте рулевого колеса золотник перемещается в осевом направлении относительно корпуса (Рисунок 14.8) и одна полость цилиндра гидроусилителя соединяется с линией высокого давления, а другая — с линией слива. Вследствие этого шток гидроусилителя будет перемещаться до тех пор, пока не прекратится вращение рулевого колеса и пока золотник под действием масла и реактивных пружин 12 на плунжер 11 не установится в нейтральное положение.

Дальнейшее движение автомобиля при установленном угле поворота колес обеспечивается за счет механической связи рулевого привода.

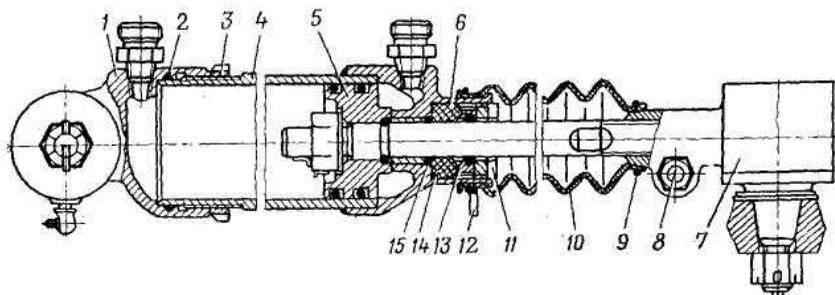
В корпусе 32 золотника предусмотрен обратный клапан, соединяющий обе полости цилиндра гидроусилителя при неработающем насосе. В этом случае поворот управляемых колес автомобиля осуществляется за счет усилия, прилагаемого водителем к рулевому колесу.

Общее перемещение золотника относительно корпуса составляет 4,16...4,40 мм. При правильно собранном распределительном устройстве зазор между торцом корпуса золотника и торцом подвижного кольца плунжеров должен быть 2,08... 2,20 мм. При проверке этого зазора щупом сектор необходимо ввести в зацепление с червяком и создать момент на валу червяка 0,7... 1,9 кгс-м.

Гидроусилитель показан на рисунке 14.11.

Длина штока гидравлического усилителя отрегулирована в пределах, обеспечивающих установленные углы поворота передних колес.

Для изменения длины штока нужно освободить болт 8 зажима наконечника штока, снять с наконечника защитную муфту 10 и ключом вращать шток в ту или другую сторону. Если имеется течь по штоку, следует поджать уплотнение гайкой 11.

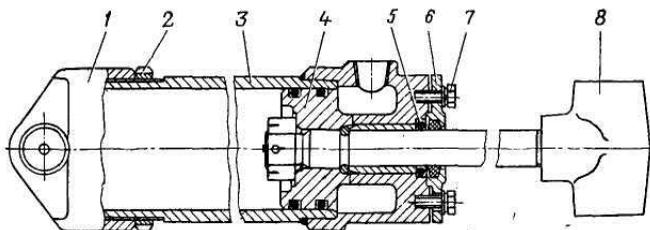


Автомобили. Типаж и конструкция

Рисунок 14.11. Гидроусилитель:

- 1 — наконечник цилиндра; 2 — уплотнительное кольцо;
3 — гайка наконечника; 4 — цилиндр; 5 — поршень со штоком в сборе;
6 — манжета; 7 — наконечник штока; 8 — болт;
9 и 12 — хомуты; 10 — защитная муфта; 11 — гайка;
13 — нажимное кольцо; 14 — стопорное кольцо;
15 — уплотнительное кольцо

Гидравлический подъемник запасного колеса (Рисунок 14.12) одностороннего действия. При подъеме запасного колеса масло из насоса через кран поступает в гидравлический подъемник. Доступ масла в золотниковое устройство перекрыт краном управления гидроподъемником.



- Рисунок 14.12. Гидравлический подъемник запасного колеса:
1 — наконечник цилиндра; 2 — гайка наконечника; 3 — цилиндр;
4 — шток с поршнем в сборе; 5 — уплотнительное кольцо;
6 — крышка; 7 — болт; 8 — наконечник штока

Кран управления гидроподъемником запасного колеса (Рисунок 14.13) имеет пружину 1 для возврата пробки 11 в начальное положение и редукционный клапан, отрегулированный на срабатывание при давлении масла 55...60 кгс/см². Регулировать клапан изменением количества шайб 10 под головкой седла.

Уменьшение суммарной толщины шайб увеличивает давление срабатывания клапана. Для подъема запасного колеса необходимо перевести рукоятку управления краном в рабочее положение (на себя) и удерживать ее в этом положении до срабатывания защелки откидного кронштейна. Наличие редукционного клапана и возвратной пружины предохраняет насос от перегрева.

Автомобили. Типаж и конструкция

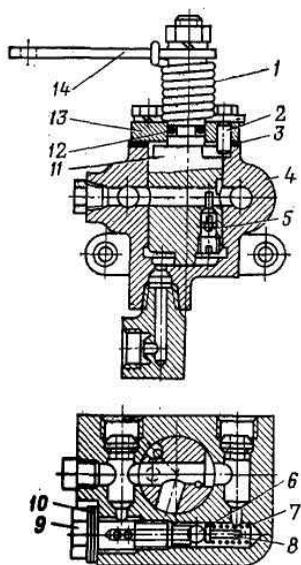


Рисунок 14.13. Кран управления гидроподъемником запасного колеса:

- 1 – возвратная пружина; 2 – фиксатор положения пробки; 3 – прокладка корпуса; 4 – корпус крана; 5 – перепускной клапан; 6 – шарик редукционного клапана; 7 – пружина редукционного клапана; 8 – направляющая пружины; 9 – седло редукционного клапана; 10 – регулировочные шайбы; 11 – пробка крана; 12 – уплотнительное кольцо; 13 – крышка корпуса; 14 – рычаг

Чтобы опустить запасное колесо, необходимо, пользуясь ручкой защелки, вывести ее из зацепления. Колесо опускается независимо от работы насоса под действием собственного веса.

Насос гидроусилителя (Рисунок 14.14) лопастного типа двойного действия.

Ротор 18 имеет пазы, в которых перемещаются лопасти 21. Ротор установлен на валу в шлицах, что обеспечивает возможность взаимного осевого перемещения ротора и вала. Лопасти насоса должны перемещаться в пазах ротора без заеданий.

При вращении вала насоса лопасти прижимаются к криволинейной поверхности статора под действием центробежной силы и давления масла под ними. В полостях всасывания масло попадает в пространство между лопастями, а затем при повороте ротора вытесняется в полости нагнетания.

Автомобили. Типаж и конструкция

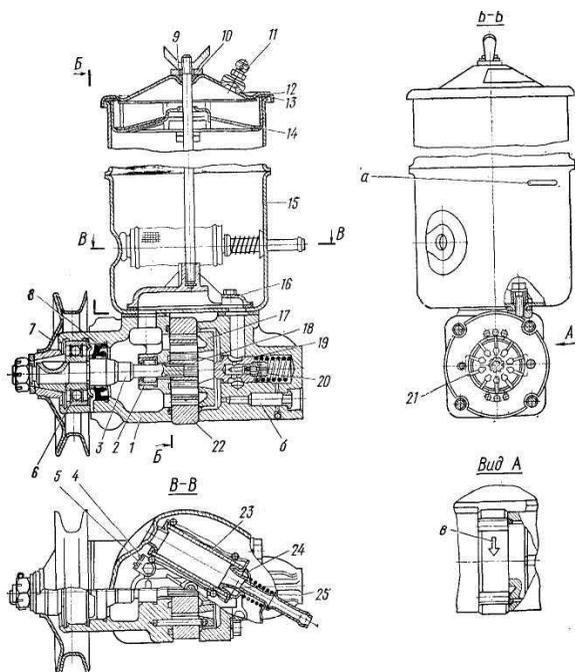


Рисунок 14.14. Насос гидроусилителя рулевого привода:

- 1 — корпус; 2 — игольчатый подшипник; 3 — вал; 4 — магнит; 5 — держатель магнита; 6 — шарикоподшипник; 7 — шкив; 8 — сальник; 9 — уплотнительное кольцо; 10 — шайба; 11 — предохранительный клапан; 12 — прокладка; 13 — крышка бачка; 14 — заливной фильтр; 15 — бачок; 16 — коллектор; 17 — распределительный диск; 18 — ротор; 19 — перепускной клапан; 20 — предохранительный клапан; 21 — лопасти; 22 — статор; 23 — сетчатый фильтр; 24 — клапан фильтра; 25 — крышка насоса; а — метка уровня масла; б — калиброванный канал; в — положение стрелки, указывающей направление вращения лопастей насоса

Торцовые поверхности корпуса и распределительного диска тщательно притерты. Наличие на них, а также на роторе, статоре и лопастях забоин и заусенцев недопустимо.

На насосе установлен бачок 15 для Масла, закрывающийся крышкой. Под гайкой-барашком находится шайба 10 и резиновое уплотнительное кольцо 9, которое вместе с резиновой прокладкой 12 уплотняет внутреннюю полость бачка. В крышку

Автомобили. Типаж и конструкция

ввернут предохранительный клапан 11 для ограничения давления. Для очистки масла, заливаемого в насос, в бачке установлен фильтр 14.

Все масло, возвращающееся из гидравлической системы в насос, проходит через сетчатый фильтр 23. Кроме того, на период обкатки, на фильтр устанавливают и крепят пружинами батистовый фильтр. По окончании обкатки батистовый фильтр вместе с пружинами должен быть снят, а магнит 4 очищен. На случай засорения фильтра имеется клапан 24. Засорение фильтра приводит к вспениванию масла и вследствие этого к неправильной и шумной работе насоса.

Для предотвращения шума и повышенного износа насоса при большой частоте вращения служит коллектор 16, внутренний канал которого соединен с полостью бачка.

В крышке насоса расположены два клапана. Перепускной клапан 19 ограничивает количество масла, подаваемого насосом к гидроусилителю, при повышении частоты вращения коленчатого вала двигателя.

Перепускной клапан работает следующим образом. Гнездо клапана соединено одним отверстием с полостью нагнетания насоса, а другим — с линией нагнетания системы гидроусилителя, которая в свою очередь соединена с полостью нагнетания насоса калиброванным каналом 6. С увеличением подачи масла в систему гидроусилителя разность давления в полостях, а также на торцах перепускного клапана возрастает. При определенной разности давления пружина сжимается, и клапан, перемещаясь вправо, соединяет полость нагнетания с бачком. Таким образом, дальнейшее увеличение подачи масла в систему почти прекращается.

Предохранительный клапан 20, помещенный внутри перепускного, ограничивает давление масла в системе, открываясь при давлении 65... 70 кгс/см².

Схождение передних колёс проверяется при давлении воздуха в шинах 3;2 кгс/см путём замера разности расстояний "Б" и "А" по бортам ободьев колёс (рисунки 14.15).

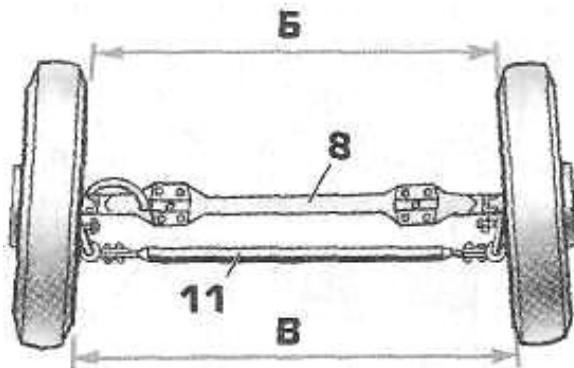


Рисунок 14.15. Схождение колес

Для проверки установите автомобиль на ровной горизонтальной площадке с твёрдым покрытием так; чтобы передние колёса соответствовали движению по прямой; и специальной раздвижной линейкой замерьте расстояние "Б" и "А". Расстояние "А" должно быть на $3\div 8$ мм меньше расстояния Б. Если разность расстояний "А" и "Б" выходит за вышеуказанные пределы; то отрегулируйте схождение колёс изменением длины поперечной тяги; предварительно ослабив затяжку болтов наконечников тяги. Отрегулировав длину тяги; затяните болты обоих наконечников.

После регулировки схождения колёс проверьте углы поворота колес.

15. ТОРМОЗНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЕЙ.

15.1. Назначение и состав тормозных систем.

Тормозные системы служат для замедления движущегося автомобиля с желаемой интенсивностью вплоть до остановки; а также для удержания его на стоянке. Каждый автомобиль должен быть оборудован рабочей; запасной и стояночной тормозными системами; кроме того на автомобилях должна быть оборудована вспомогательная тормозная система.

Рабочая тормозная система предназначена для уменьшения скорости движения автомобиля или полной его остановки. Она позволяет надежно и быстро остановить движущийся автомобиль не зависимо от условий его движения; скорости и нагрузки. Обычно; в действие приводится усилием ноги водителя; приложенным к педали.

Запасная тормозная система предназначена для остановки автомобиля в случае выхода из строя рабочей; может быть менее эффективной; чем рабочая система. При отсутствии на автомобилях автономной запасной тормозной системы ее функции может выполнять исправная часть рабочей тормозной системы (например; контур тормозного привода передних или задних колесных тормозов) или стояночная тормозная система.

Стояночная тормозная система обеспечивает удержание остановившегося автомобиля на месте без ограничения времени; приводится в действие от рычага (рукоятки) рукой водителя.

Вспомогательная тормозная система — тормоз-замедлитель; ограничивающая скорость движения автомобиля на длительных спусках; выполняется независимо от других тормозных систем. Вспомогательная тормозная система обязательна для автотранспортных средств полной массой свыше 12 т; а также для автомобилей и автобусов; предназначенных для эксплуатации в горных районах.

Каждая тормозная система состоит из тормозных механизмов и тормозного привода.

Тормозные механизмы препятствуют вращению колес; вследствие чего между колесами и дорогой возникает тормозная сила. Тормозные механизмы могут быть установлены непосредственно у колес (колесные тормоза) или на вращающихся деталях трансмиссии (трансмиссионные; центральные тормоза). Тормозные механизмы применяются колодочного (барабанного); дискового и ленточного типов.

Автомобили. Типаж и конструкция

Тормозной механизм колодочного типа состоит из тормозного барабана (рисунок 15.1) и колодок. Барабан устанавливается внутри колеса; рядом с колесом или на валу; передающем мощность на ведущие колеса. Колодки размещаются внутри барабана и крепятся при помощи пальцев на тормозных щитах (суппортах). Коэффициент трения между колодками и барабаном увеличивается установкой фрикционных накладок.

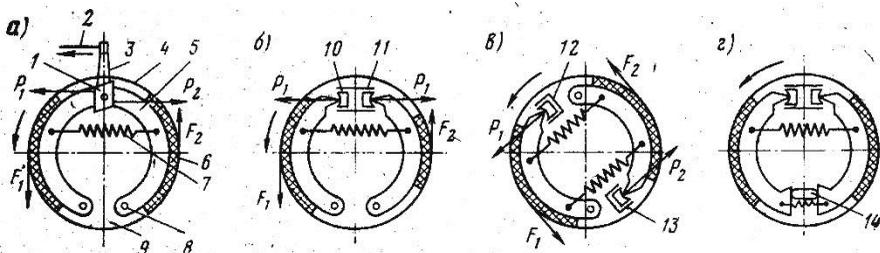


Рисунок 15.1 Схемы тормозных механизмов колодочного типа

Тормозной механизм дискового типа состоит из диска (рисунок 15.2) и тормозных колодок с накладками. Диск крепится к колесу или к валу; совершающему вращательное движение.

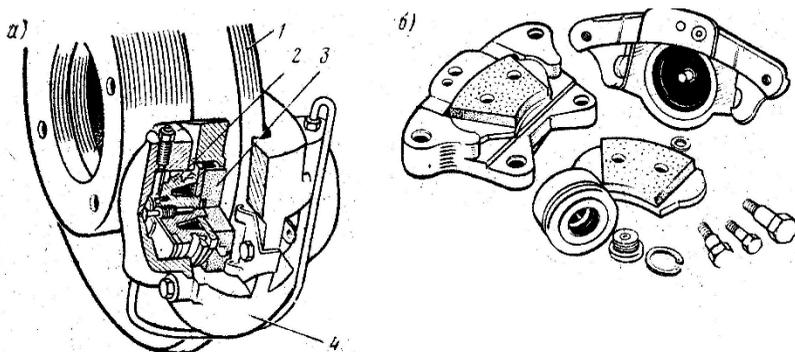


Рисунок 15.2

Тормозной механизм ленточного типа состоит из тормозного барабана ленты с накладкой. Один конец ленты шарнирно крепится на неподвижной опоре; а второй соединяется с рычагом управления тормозами.

Автомобили. Типаж и конструкция

Все рассмотренные тормозные механизмы фрикционного типа. В них скорость вращения барабана или диска снижается за счет силы трения этих деталей о неподвижные колодки или ленту. Тепло; выделяющееся на поверхностях трения; рассеивается в атмосферу.

Преобладающее распространение получили тормозные механизмы колодочного типа с внутренним расположением колодок. Эти тормозные механизмы имеют малый вес; просты в изготовлении; удовлетворительно защищены от загрязнения. Однако эти тормозные механизмы требуют большого тормозного усилия; удельное давление распределяется не равномерно по тормозной накладке; что приводит к неравномерному их износу; тормозной момент колеса не стабилен: снижается при увлажнении накладок и изменяется в течение одного оборота барабана при любом состоянии трущихся пар.

Тормозные механизмы дискового типа имеют большую теплостойкость по сравнению с колодочными; создают стабильный тормозной момент; хорошо работают при больших скоростях вращения; компактны и позволяют легко осуществить герметизацию механизма. Однако тормозные механизмы дискового типа конструктивно сложнее.

Тормозные механизмы ленточного типа просты по устройству; имеют малый вес и габариты; способны создавать большой тормозной момент при малом приводном усилии. Однако они резко захватывают тормозной барабан даже при малом приводном усилии. Накладки изнашиваются не равномерно. Поэтому тормозные механизмы ленточного типа применяются только в качестве стояночных тормозов и на тракторах.

Привод тормозной системы служит для передачи силы; создаваемой водителем на педали и рычаге; к тормозным механизмам или для управления посторонним источником энергии; приводящим в действие тормозные механизмы.

Тормозной привод должен обеспечивать легкое; быстрое и одновременное приведение в действие тормозных механизмов; а также необходимое распределение приводимых усилий между тормозами. Он должен также обеспечивать пропорциональность между силой на педали и силами; приводящими в работу тормоза; обеспечивать высоким КПД; быть не сложным по конструкции и надежным в эксплуатации.

Тормозные приводы бывают механическими; гидравлическими; пневматическими; электрическими; а также комбинированными (пневмогидравлическими; пневмоэлектрическими и др.).

Автомобили. Типаж и конструкция

Привод тормозной системы называется механическим; если усилие от ноги (руки) водителя передается к тормозному механизму через рычаги и тяги. Для эффективного торможения автомобиля требуется большое передаточное отношение механического привода; следовательно; большой ход педали; который увеличивает время срабатывания тормозной системы. В шарнирных сочленениях рычагов и тяг во время эксплуатации образуются зазоры различной величины; которые приводят к разновременному торможению колес.

Перечисленные недостатки определяют невозможности применения механического привода в работе тормозных систем колесных машин. Однако; в следствие неограниченного времени действия при удержании автомобиля на стоянке он широко применяется в стояночных тормозных системах.

Гидравлические тормозные приводы автомобилей являются гидростатическими; т.е. такими в которых передача энергии осуществляется давлением жидкости. Принцип действия гидростатического привода основан на свойстве несжимаемой жидкости; находящейся в покое; передавать создаваемое в любой точке давление одинаково всем точкам замкнутого объема жидкости. Гидравлический привод состоит из главного тормозного цилиндра 8 (рисунок 15.3); который имеет механическую связь с педалью тормоза 10; и колесных тормозных цилиндров 5; поршни 7, которых передают усилие на подвижные концы тормозных колодок 14 тормозов передних и задних колес.

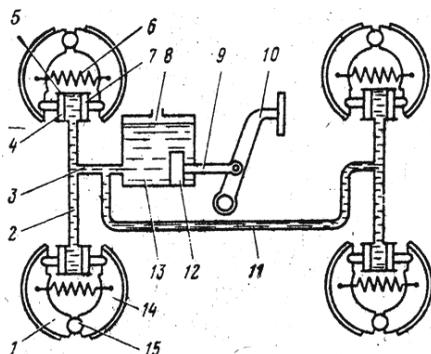


Рисунок 15.3

Автомобили. Типаж и конструкция

Тормозные цилиндры соединяются трубопроводами 2. Гидравлический привод имеет малое время срабатывания. Его передаточное отношение зависит от рабочих площадей колесных и главного тормозных цилиндров. На некоторых автомобилях для облегчения управления тормозами гидравлический привод дополняется вакуумным усилителем. Попадание воздуха в гидросистему значительно увеличивает время срабатывания; вызывает разновременное торможение колес. Обрыв одного из трубопроводов полностью выводит систему из строя. Гидравлический привод требует большого приводного усилия для остановки автомобиля большой грузоподъемности. Вакуумные усилители увеличивают время срабатывания; поэтому гидравлический привод применяется на легковых и грузовых автомобилях малой и реже средней грузоподъемности.

Пневматическим приводом называется такой привод; в котором силовые функции выполняет сжатый воздух. Водитель затрачивает силу только на управление тормозным краном. Сжатый воздух от тормозного крана подается в тормозные цилиндры (рисунок 15.4) или тормозные камеры; перемещает поршень цилиндра и поворачивает разжимной кулак. Кулак вводит колодки в контакт с тормозным барабаном. Пневматический привод облегчает управление автомобилем.

Система сохраняет работоспособность при частичном повреждении трубопроводов и тормозных камер. Однако этот привод имеет большое время срабатывания и оно увеличивается с увеличением суммарного объема тормозных камер (цилиндров).

Пневмогидравлическим приводом (Рисунок 15.5) называется такой привод; в котором энергия сжатого воздуха используется для создания давления гидравлической части привода.

Управление тормозами производится при помощи тормозного крана. Сжатый воздух подается в воздушную полость главного тормозного цилиндра; воздух перемещает поршни пневматического цилиндра; (рисунок 15.16) в гидравлическом цилиндре создается давление; которое передается на колесные тормозные цилиндры.

Автомобили. Типаж и конструкция

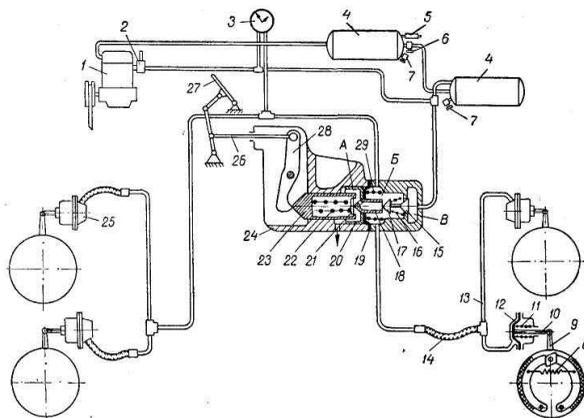


Рисунок 15.4 Схема пневматического тормозного привода автомобиля ЗИЛ-130

- 1 – компрессор; 2 – регулятор давления; 3 – манометр двухстрелочный; 4 – баллоны; 5 – предохранительный клапан; 6 – кран отбора воздуха; 7 – кран для выпуска конденсата; 8 – стяжная пружина; 9, 28 – рычаги; 10– шток тормозной камеры; 11, 29 – пружины диафрагмы; 12, 19 – диафрагмы; 13 – трубка; 14–шланг; 15 – впускной клапан; 16 – пружина клапанов; 17 – выпускной клапан; 18 – седло выпускного клапана (шток диафрагмы); 20 – направляющий стакан диафрагмы; 21 – упорная шайба пружины; 22 – уравнивающая пружина; 23 – стакан; 24 – тормозной кран; 25 – тормозная камера; 26 – тяга; 27 – педаль тормоза

Автомобили. Типаж и конструкция

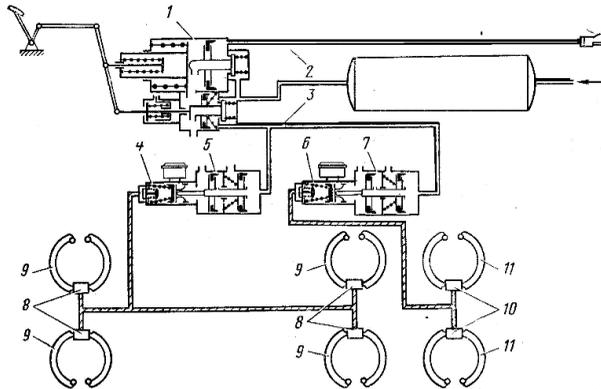


Рисунок 15.5 Схема пневмогидравлического привода тормозов:
 1 – тормозной кран; 2 – магистраль к тормозам прицепа;
 3 – трубопровод к пневмоусилителям; 4, 6 – главные тормозные цилиндры; 5, 7 – пневматические усилители; 7 – буксирный клапан; 8, 10 – исполнительные (колёсные) цилиндры;
 9, 11 – тормозные механизмы.

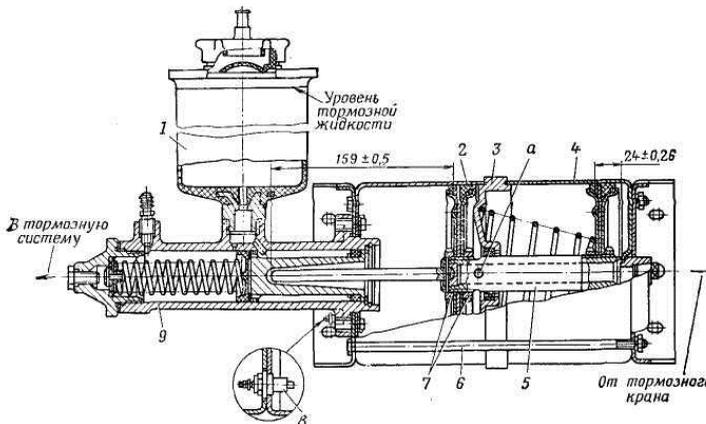


Рисунок 15.16 Пневмоусилитель
 1 – бачок для тормозной жидкости; 2 – передний пневматический цилиндр; 3 – проставка; 4 – задний пневматический цилиндр; 5 – шток с поршнями; 6 – стяжной болт; 7 – гайки штока; 8 – выключатель сигнализации о неисправности тормозной системы; 9 – главный гидравлический цилиндр;

Поршни колесных цилиндров вводят колодки в контакт с тормозным барабаном. Время срабатывания пневмогидравлического привода меньше; чем пневматического; но больше; чем гидравлического привода. Однако; пневмогидравлическому приводу свойственны недостатки гидравлического привода.

15.2. Тормозные системы КамАЗ – 4310.

Автомобиль оборудован (Рисунок 15.17) рабочей; стояночной; запасной и вспомогательной тормозными системами. Хотя эти тормозные системы имеют общие элементы работают они независимо одни от другой и обеспечивают высокую эффективность торможения в любых условиях эксплуатации. Кроме того; автомобиль оснащен аварийной сигнализацией и контрольными приборами; позволяющими следить за работой пневмопривода. Автомобиль оборудован также тормозными приборами для подключения тормозной системы прицепа.

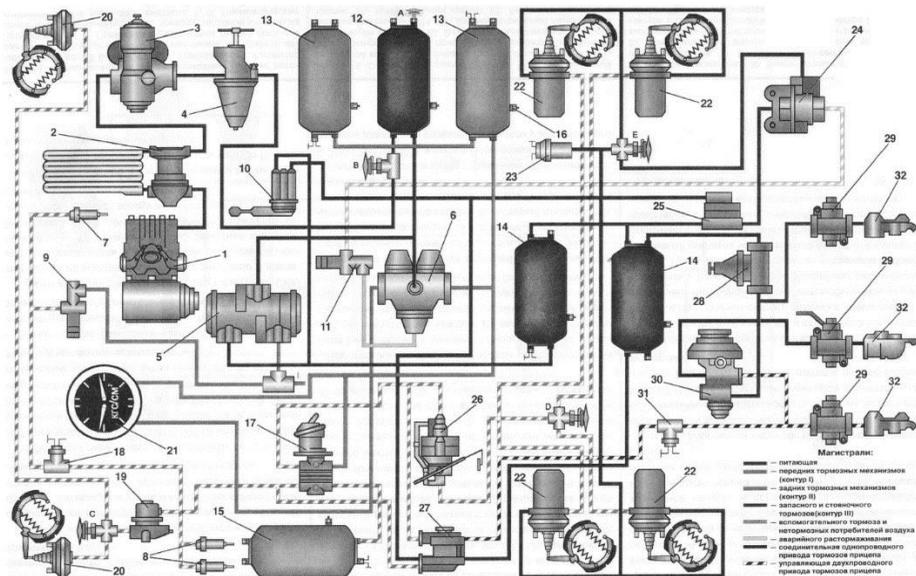


Рисунок 15.17 Схема пневмопривода тормозных систем автомобиля КамАЗ

Рабочая тормозная система предназначена для уменьшения скорости движения автомобиля или полной его остановки. Тормозные механизмы рабочей тормозной системы установлены на всех

Автомобили. Типаж и конструкция

шести колесах автомобиля. Привод рабочей тормозной системы пневматический; двухконтурный; отдельный для тормозных механизмов переднего моста и задней тележки автомобиля. Управляется привод педалью; расположенной в кабине; системой тяг; механически связанной с педалью и двухсекционным тормозным краном.

Стояночная тормозная система обеспечивает удержание неподвижного автомобиля относительно дороги; в том числе на уклоне и в отсутствие водителя. Стояночная тормозная система выполнена как единое целое с запасной тормозной системой.

Запасная тормозная система служит для плавного снижения скорости или остановки движущегося автомобиля при полном или частичном выходе из строя рабочей тормозной системы.

Вспомогательная тормозная система служит для уменьшения нагруженности тормозных механизмов рабочей тормозной системы. Вспомогательной тормозной системой является газодинамический тормозной механизм в системе выпуска; при включении которого перекрываются выпускные трубопроводы двигателя; отключается подача топлива; и двигатель начинает работать в режиме компрессора.

Система аварийной сигнализации и контроля состоит из двух частей:

- световой и звуковой сигнализацией о работе тормозных систем и их приводов. В ресиверах пневмопривода установлены выключатели падения давления; которые при недостаточном давлении в ресиверах замыкают цепи сигнализаторов; расположенных на панели приборов; а также цепь звукового сигнала (зуммера). Кроме того имеется выключатель сигнала торможения; который замыкает цепь сигнализаторов торможения при срабатывании любой тормозной системы; кроме вспомогательной;

- клапанов контрольных выводов; по которым проводится диагностика технического состояния тормозного пневмопривода; а также; при необходимости; отбор сжатого воздуха из пневмосистемы.

Источником сжатого воздуха в приводе является компрессор (рисунок 15.18). Компрессор; регулятор давления; предохранитель против замерзания и конденсационный ресивер составляют питающую часть привода.

Ресивер служит для накопления сжатого воздуха для питания им приборов пневмопривода тормозной системы; а также питания других пневматических узлов и систем автомобиля.

Автомобили. Типаж и конструкция

На автомобиле установлено шесть ресиверов объемом по 20 л; четыре из них соединены попарно; образуя единый объем по 40 л. Ресиверы; установленные на кронштейнах рамы автомобиля и прикреплены к ним хомутами.

Пневмопривод состоит из четырех автономных контуров; отделенных один от другого тройным и одинарными защитными клапанами. Каждый контур действует независимо от других контуров; в том числе и при возникновении неисправности.

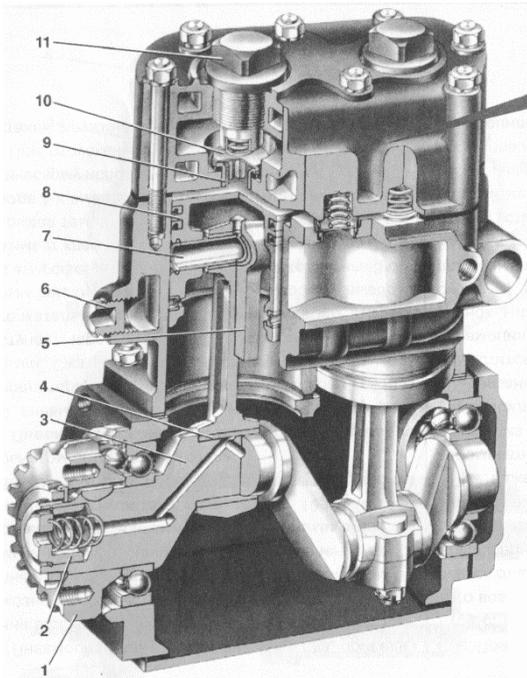


Рисунок 15.18 Компрессор

Контур 1 рабочей тормозной системы переднего моста состоит из секции тройного защитного клапана ресивера с краном слива конденсата и включателем сигнализатора падения давления в контуре; части двухстрелочного манометра; нижней секции двухсекционного тормозного крана; клапана контрольного вывода "С" с клапаном ограничения давления двух тормозных камер тормозных механизмов переднего моста; трубок и шлангов между этими аппаратами.

Автомобили. Типаж и конструкция

Кроме того; в контур входит трубка подвода воздуха от нижней секции тормозного крана к клапану управления тормозными системами прицепа с двухпроводным приводом.

Контур 2 привода рабочих тормозных систем задней тележки состоит из секции тройного защитного клапана двух ресиверов с краном слива конденсата и включателем сигнализатора падения давления в контуре; части двухстрелочного манометра; верхней секции двухсекционного тормозного крана; клапана контрольного вывода "Д"; четырех тормозных камер тормозных механизмов задней тележки (промежуточного и заднего мостов); трубок и шлангов между этими аппаратами. В контур входят также трубки от верхней секции тормозного крана к клапану управления тормозными системами прицепа.

Контур 3 привода запасной и стояночной тормозных систем; а также комбинированного привода тормозных систем прицепа состоит из одинарного защитного клапана двух ресиверов с краном слива конденсата и выключателем сигнализатора падения давления в контуре; клапана контрольного вывода "Е"; тормозного крана управления стояночной тормозной системой; ускорительного клапана части двухмагистрального перепускного клапана четырех тормозных камер с пружинными энергоаккумуляторами; клапана управления тормозными системами прицепа с двухпроводным приводом; одинарного защитного клапана; клапана управления тормозными системами прицепа с однопроводным приводом; трех разобщительных кранов; трех соединительных головок; выключателя сигнализатора сигнала торможения; трубок и шлангов между этими аппаратами.

Выключатель в контуре 3 установлен так; что обеспечивает включение сигнализатора сигнала торможения при торможении не только запасной (стояночной) тормозной системы; но и рабочей; а также при выходе из строя одного из контуров рабочей тормозной системы.

Контур 4 привода вспомогательной тормозной системы и других потребителей состоит из части тройного защитного клапана; крана управления вспомогательным тормозом; двух цилиндров привода заслонок газодинамического тормозного механизма; пневмоцилиндра привода рычага останова двигателя; пневмоэлектрического выключателя электромагнитного клапана прицепа; трубок и шлангов между этими аппаратами. Питание воздухом привода осуществляется из конденсационного ресивера; сигнализатора падения давления контур не имеет.

Автомобили. Типаж и конструкция

От контура 4 сжатый воздух поступает к дополнительным (не тормозным) потребителям: к пневмосигналу; пневмоусилителю сцепления; управлению агрегатами трансмиссии.

Пневмоприводы тормозных систем тягача и прицепа соединяют три магистрали: магистраль однопроводного привода; питающую и управляющую (тормозную) магистрали двухпроводного привода. Соединительные головки установлены на задней поперечине рамы.

Работа пневмопривода тормозных систем. Сжатый воздух из компрессора; через регулятор давления; предохранитель против замерзания; конденсационный ресивер поступает к блоку защитных клапанов. Блок состоит из тройного и двух одинарных клапанов; которые распределяют воздух по ресиверам; независимых контуров 1; 2; 3. Защитные клапаны отрегулированы так; что сначала заполняются ресиверы контура 3; а затем — ресиверы остальных контуров.

При заполнении тормозной системы воздух из ресиверов поступает в соответствующие секции тормозного крана. При нажатии на тормозную педаль воздух из нижней секции тормозного крана поступает в тормозные камеры; которые приводят в действие тормозные механизмы колес переднего моста. Из верхней секции крана воздух подается в тормозные камеры; приводящие в действие тормозные механизмы промежуточного и заднего мостов. Одновременно от обоих контуров рабочей тормозной системы по отдельным магистралям воздух поступает к клапану управления тормозными системами прицепа с двухпроводным приводом. Клапан открывается; обеспечивая срабатывания тормозных систем прицепа.

При отпускании педали сжатый воздух из передних и задних тормозных камер; а также из управляющих магистралей клапана управления тормозными системами прицепа с двухпроводным приводом выходит в окружающую среду через двухсекционный тормозной кран. Автомобиль и прицеп расторможены.

При горизонтальном положении рукоятки крана управления запасной и стояночной тормозных систем воздух из ресивера поступает в управляющую часть ускорительного клапана; который открывается обеспечивая подачу сжатого воздуха из ресивера в энергоаккумулятор.

Установка рукоятки крана управления в вертикальное положение вызывает падение давления в управляющей секции ускорительного клапана; воздух выходит через атмосферный вывод

Автомобили. Типаж и конструкция

крана управления в стояночной тормозной системе. Ускорительный клапан перекрывает доступ воздуха из ресиверов в энергоаккумуляторы и открывает выход сжатого воздуха из-под поршней пружин в окружающую среду. Усилие сжатия от пружины передается на шток тормозной камеры; и автомобиль притормаживается. Интенсивность торможения зависит от угла поворота рукоятки крана управления стояночной системой.

Для затормаживания автомобиля на стоянке рукоятку крана следует установить в вертикальное положение и зафиксировать. Сжатый воздух при этом из полостей энергоаккумуляторов удалится полностью. Торможение осуществляется с полной эффективностью.

При отсутствии давления в ресиверах запасной и стояночной тормозных систем и при наличии сжатого воздуха в ресиверах и рабочей тормозной системы автомобиль можно растормозить с помощью кнопки "Аварийное растормаживание" расположенной в кабине водителя на панели управления автомобилем. При этом сжатый воздух из ресиверов тормозной системы через открытый кран аварийного растормаживания; двухмагистральный клапан направляется к энергоаккумуляторам растормаживая тормозные механизмы задней тележки.

При отсутствии сжатого воздуха в ресиверах автомобиль можно растормозить с помощью устройства для механического растормаживания. Для этого следует вывернуть винт механизма аварийного растормаживания.

Кроме того; автомобиль можно растормозить; подключив внешний источник сжатого воздуха; имеющий давление 638 – 785 КПа к клапану контрольного вывода "А" конденсационного ресивера

При нажатии на кран управления вспомогательной системы сжатый воздух из ресивера через тройной защитный клапан поступает в пневмоцилиндры. Шток пневмоцилиндра связанный с рычагом остановки двигателя; переместится и подача топлива прекратится. Штоки пневмоцилиндров связанные с рычагами заслонок механизмов вспомогательной тормозной системы; повернут заслонки; и они перекроют приемные трубы глушителя.

Контакты пневмоэлектрического выключателя установленного в магистрали перед пневмоцилиндрами; замкнутся и включится электромагнитный клапан прицепа; который частично пропустит сжатый воздух из ресивера прицепа. Так осуществляется притормаживание прицепа; что предотвращает его складывание.

Тормозные механизмы установлены на всех колесах автомобиля. Основной узел тормозного механизма смонтирован на суппорте; жестко связанным с фланцем моста. На эксцентриковые оси (рисунок 15.19); закрепленные в суппорте; свободно опираются две тормозные колодки с приклепанными к ним фрикционными накладками. Оси колодок с эксцентричными опорными поверхностями позволяют при сборке тормозного механизма правильно сцентрировать колодки относительно тормозного барабана. Тормозной барабан прикреплен к ступице колеса пятью болтами.

При торможении колодки раздвигаются S-образным разжимным кулаком и прижимаются к внутренней поверхности барабана. Между разжимным кулаком и тормозными колодками установлены ролики; снижающие трение и улучшающие эффективность торможения. При растормаживании колодки возвращаются в исходное положение четырьмя стяжными пружинами

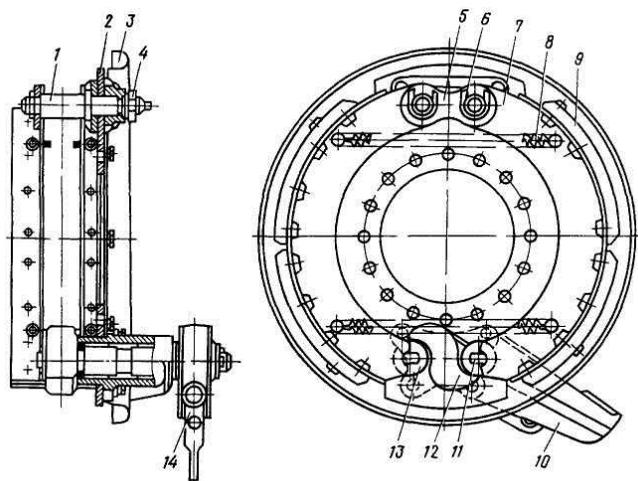


Рисунок 15.18 Тормозной механизм

- 1 – эксцентриковая ось, 2 – суппорт, 3 – щиток, 4 – гайка эксцентриковой оси, 5– накладка осей, 6– чека оси, 7– колодка, 8– стяжная пружина, 9– накладка колодки, 10 – кронштейн, 11 – ось ролика, 12 – разжимной кулак, 13 – ролик, 14 – регулировочный рычаг

Разжимной кулак вращается в кронштейне; который прикреплен к суппорту и имеет поддерживающую опору. На этом же кронштейне установлена тормозная камера.

Автомобили. Типаж и конструкция

На шлицеванном конце вала размещен регулировочный рычаг червячного типа; соединенный со штоком тормозной камеры вилкой. Щиток тормозного механизма; прикрепленный болтами к суппорту; защищает тормозной механизм от попадания грязи.

Регулировочный рычаг предназначен для компенсации хода штока тормозной камеры; увеличивающийся вследствие износа фрикционных накладок.

Тормозная камера типа 24 предназначена для преобразования энергии сжатого воздуха в работу по приведению в действие тормозных механизмов передних колес автомобиля.

Мембрана (рисунок 15.20) зажата между корпусом камеры и крышкой стяжным хомутом. Камера прикреплена к кронштейну разжимного кулака. Шток камеры заканчивается резьбовой вилкой; соединенной с регулировочным рычагом. Полость под мембраной связана с окружающей средой дренажными отверстиями; выполненными в корпусе камеры.

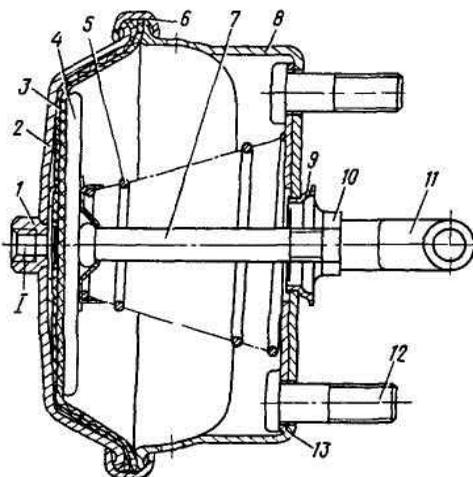


Рисунок 15.20 Тормозная камера типа 24:

- I – ввод воздуха; 1 – штуцер; 2 – крышка корпуса; 3 – диафрагма;
 4 – опорный диск; 5 – возвратная пружина; 6 – хомут; 7 – шток;
 8 – корпус камеры; 9 – кольцо; 10 – контргайка; 11 – вилка;
 12 – болт; 13 – фланец

При подаче сжатого воздуха в полость над мембраной она перемещается и воздействует на шток. При растормаживании

Автомобили. Типаж и конструкция

шток; а вместе с ним и мембрана под действием пружины возвращаются в исходное положение.

Цифра 24 в обозначении типа камеры указывает размер активной площади мембраны камеры в квадратных дюймах при нормальном ходе штока.

Тормозная камера типа 20/20 с пружинным энергоаккумулятором (рисунок 15.21) предназначена для приведения в действие тормозных механизмов колес промежуточного и заднего моста при включенных рабочей; запасной и стояночной тормозных системах.

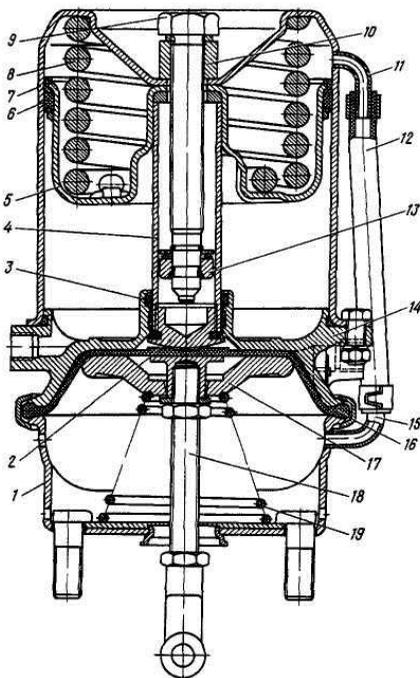


Рисунок 15.21 Тормозная камера типа 24/24 с пружинным энергоаккумулятором

- 1 – корпус тормозной камеры; 2 – подпятник; 3 – уплотнительное кольцо; 4 – толкатель; 5 – поршень, 6– уплотнения поршня; 7 – цилиндр энергоаккумулятора; 8 – силовая пружина; 9 – винт механизма аварийного растормаживания; 10 – упорная гайка; 11 – патрубок цилиндра; 12 – дренажная трубка; 13 – упорный подшипник; 14 – фланец, 15 – патрубок тормозной камеры; диафрагма тормозной камеры; опорный диск; 18– шток; 19 – возвратная пружина

Автомобили. Типаж и конструкция

Пружинные энергоаккумуляторы вместе с тормозными камерами установлены на кронштейне разжимных кулаков тормозных механизмов задней тележки.

При торможении рабочей тормозной системой сжатый воздух направляется в полость над мембраной. Мембрана воздействует на шток тормозной камеры; который выдвигается и приводит в действие тормозной механизм колеса. При выпуске воздуха шток и мембрана возвращаются в исходное положение возвратной пружиной.

При включении стояночной тормозной системы воздух выпускается из полости под поршнем. Поршень под действием пружины движется вниз и перемещает толкатель; который через подпятник воздействует на мембрану и шток тормозной камеры; автомобиль затормаживается.

При выключении стояночной тормозной системы воздух подается в цилиндр энергоаккумулятора под поршень; который поднимаясь сжимает пружину. При этом поднимается толкатель и освобождает мембрану и шток тормозной камеры; которые под действием возвратной пружины поднимаются вверх.

Дренажная трубка служит для исключения вакуума над поршнем при перемещении его вниз и противодавлении при ходе вверх.

При отсутствии сжатого воздуха в ресиверах автомобиль можно растормозить при помощи устройства для механического растормаживания. Для этого следует вывернуть винт аварийного растормаживания до упора.

Двухсекционный тормозной кран (рисунок 15.22) служит для управления исполнительными механизмами двухконтурного привода рабочей тормозной системы автомобиля.

Автомобили. Типаж и конструкция

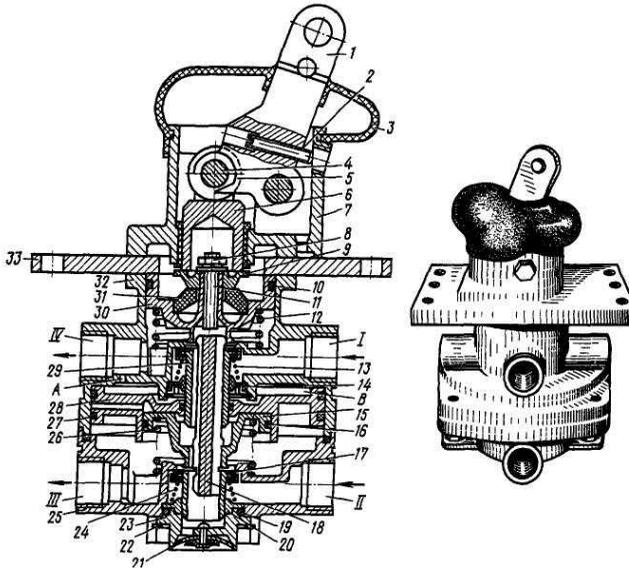


Рисунок 15.22 Двухсекционный тормозной кран:

I и II – вводы от ресиверов; III и IV – выводы к тормозным камерам соответственно передних и задних колес; 1 – рычаг; 3 – защитный чехол; 4 – ось ролика; 5 – ролик; 6 – толкатель; 7– корпус рычага; 9 – тарелка; 10, 16, 19 и 27 – уплотнительные кольца; 12 – пружина следящего поршня; 13 и 24– пружина клапанов; 14 и 20 – тарелки пружин клапанов; 15 – малый поршень; 17– клапан нижней секции; 18 – толкатель малого поршня; 21 – атмосферный клапан; 22 – упорное кольцо; 23 – корпус атмосферного клапана; 25 – нижний корпус; 26 – пружина малого поршня; 28 – большой поршень; 29 – клапан верхней секции; 30– следящий поршень; 31 – упругий элемент; 32 – верхний корпус; 33 – пластина

Управление краном осуществляется механическим приводом через систему рычагов и тяг от рабочей педали тормозной системы. Кран имеет две независимые секции; расположенные последовательно. Воздух из крана выпускается в окружающую среду. Тормозной кран устанавливается на кронштейне; который прикреплен к левому ланжерону рамы с внутренней стороны.

Выводы I и II двухсекционного тормозного крана соединены с ресиверами двух отдельных контуров привода рабочей тормозной системы. От выводов III и IV сжатый воздух поступает к тор-

Автомобили. Типаж и конструкция

мозным камерам. При нажатии на тормозную педаль силовое воздействие передается через систему рычагов и тяг привода на рычаг крана и далее через толкатель ; тарелку и упругий элемент на следящий поршень . Перемещаясь вниз поршень сначала закрывает выпускное отверстие клапана верхней секции тормозного крана; а затем открывает клапаны от седла в верхнем корпусе открывая проход сжатому воздуху от вывода I к выводу IV и далее к исполнительным механизмам задней тележки. Давление на выводе IV повышается до тех пор; пока сила натяжения на рычаг не уравновешивается усилием; создаваемым давлением на верхний поршень . Таким образом осуществляется следящее действие в верхней секции тормозного крана. Одновременно с повышением давления на выводе IV сжатый воздух через отверстия попадает в полость над большим поршнем нижней секции тормозного крана. Перемещаясь вниз; большой поршень закрывает выпускное отверстие клапана и отрывает его от седла в нижнем корпусе. Сжатый воздух из вывода II поступает к выводу III и далее к исполнительному механизму передних колес.

Одновременно с повышением давления на выводе III повышается давление под поршнями; в результате чего уравновешивается сила; действующая на поршень сверху. Вследствие этого на выводе III также устанавливается давление; соответствующее усилию на рычаге тормозного крана. Таким образом; осуществляется следящее действие нижней секции тормозного крана.

При отказе в работе верхней секции тормозного крана секция будет управляться механически через шпильку и толкатель малого поршня полностью сохраняя свою работоспособность. При отказе в работе нижней секции тормозного крана верхняя секция работает как обычно.

16. Ходовая часть автомобиля

К ходовой части автомобиля относятся рама; оси; детали узлов подвески; колеса и шины.

16.1. Рама

Рама является несущей конструкцией автомобиля. Она воспринимает все нагрузки; возникающие при движении автомобиля; и служит основанием на котором монтируется двигатель; агрегаты трансмиссии; механизмы органов управления; дополнительное и специальное оборудование; а также кабина и кузов.

Все грузовые автомобили и легковые автомобили с большим (более 3,5 л) рабочим объемом цилиндров двигателя имеют раму. На легковых автомобилях особо малого и малого классов и автобусах рама отсутствует; ее функции выполняет несущий кузов.

В зависимости от конструкции рамы делятся на лонжеронные (лестничные) и центральные (хребтовые). Наибольшее распространение в автомобилестроении получили первые из них.

Центральная (хребтовая) рама (рисунок 16.1) состоит из центральной несущей балки с поперечинами. Несущая балка может иметь круглое сечение. В некоторых случаях рама образуется в результате соединения специальными патрубками картера и раздаточной коробки и картеров главных передач. Между фланцами патрубков и картеров установлены поперечины; служащие опорами двигателя; кабины кузова и других агрегатов. Такие рамы обладают высокой прочностью на изгиб; но из-за сложности их изготовления широкого распространения в отечественном и зарубежном автомобилестроении они не получили.

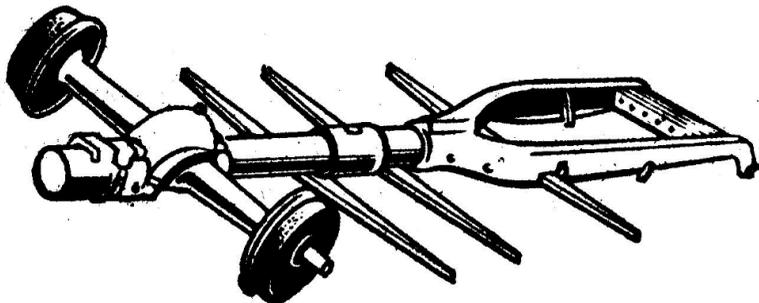


Рисунок 16.1 Хребтовая рама

Автомобили. Типаж и конструкция

Лонжеронная рама (рисунок 16.2) представляет собой несущую систему балочной конструкции и изготовлена из двух продольных и нескольких поперечных балок. На ней закреплены все основные агрегаты и узлы.

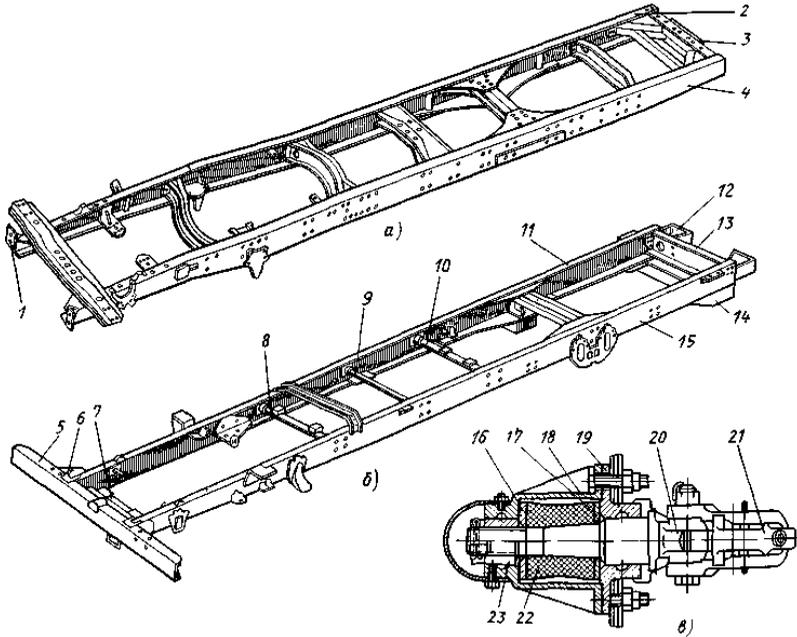


Рисунок 16.2 Лонжеронная рама
а — КамАЗ-5320, б — «Урал-4320», в — буксирное устройство

Балки корытообразного сечения штампуют из стали. Продольные балки в средней; наиболее нагруженной части имеют большее сечение. Продольные и поперечные балки соединены заклепками; и для увеличения жесткости рамы установлены косынки и угольники. Для крепления узлов и агрегатов на раме имеются кронштейны; к которым крепятся крылья; подножки; топливный бак; рессоры; передний буфер; буксирные крюки и тягово-сцепное устройство.

Буфера предохраняют кузов от повреждения; а тягово-сцепное устройство используют для буксирования прицепов.

Тягово-сцепное устройство предназначено для сцепки автомобилей с прицепами и сглаживания осевых толчков в обоих направлениях; возникающих при движении автопоезда. Тягово-

занять такое положение; которое соответствует движению по прямой.

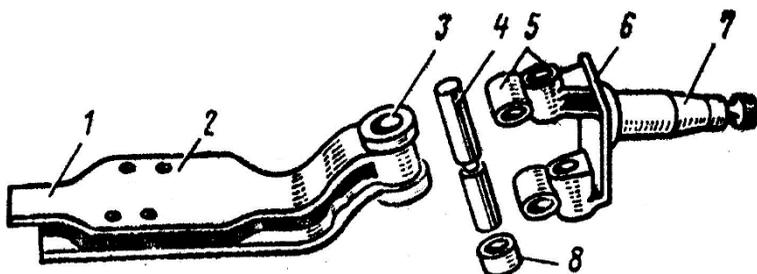


Рисунок 16.4 Передняя ось и её детали

- 1 – двутавровая балка; 2 – площадки; 3 – бобышка балки;
4 – шкворень; 5 – пружина; 6 – поворотная цапфа; 7 – шейка
цапфы; 8 – опорный подшипник.

Для облегчения управления автомобилем и сохранности шин управляемые колеса должны иметь определенные углы установки.

Угол α продольного наклона шкворня (Рисунок 16.5) измеряют между вертикалью и осью шкворня, верхняя часть которого отклонена назад. Он повышает устойчивость колес при прямолинейном движении, поскольку при незначительном повороте колес появляется стабилизирующий момент, стремящийся возвратит колесо в плоскость его качения. Это повышает устойчивость траекторного управления автомобилем.

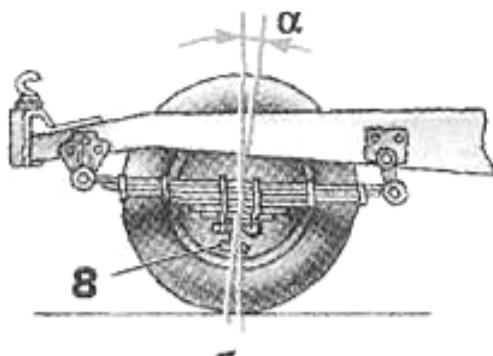


Рисунок 16.5 Угол продольного наклона шкворня

Автомобили. Типаж и конструкция

Угол β поперечного наклона шкворня (Рисунок 16.6) измеряют между вертикалью и осью шкворня, верхняя часть которого отклонена внутрь. Он также содействует улучшению стабилизации колес, особенно при небольших скоростях. При повороте колеса благодаря поперечному наклону шкворня происходит небольшой подъем передней части машины. Масса поднятой части стремится вернуть колесо после поворота в положение прямолинейного движения.

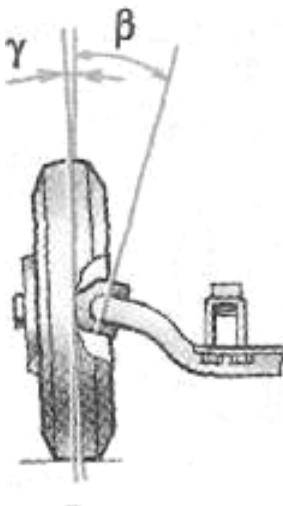


Рисунок 16.6 Угол β поперечного наклона шкворня и угол γ развала колес

Угол γ развала колес – это угол между вертикальной плоскостью и плоскостью переднего колеса, наклоненного в наружную сторону, обеспечивается наклоном осей цапф концами вниз.

Угол развала необходим для того, чтобы обеспечить перпендикулярное расположение колес по отношению к поверхности дороги при деформации деталей моста под действием веса передней части автомобиля и для разгрузки наружного подшипника ступицы переднего колеса. Этот угол влияет на устойчивость управляемых колес при больших углах их поворота на низких скоростях. Развал колес также увеличивает устойчивость автомобиля при прямолинейном движении. Углы наклона шкворня (1... 3 ° и 1...8") и развала колес (1...4°) не регулируются.

Автомобили. Типаж и конструкция

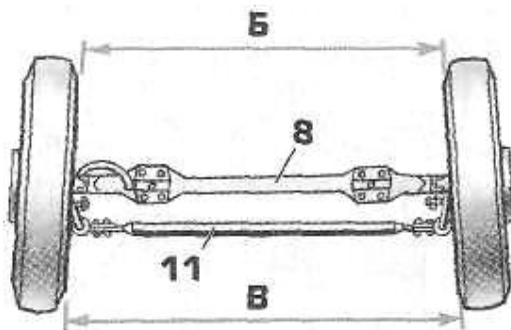


Рисунок 16.7 Схождение колес

Схождение колес (Рисунок 16.7) необходимо для того, чтобы обеспечить их параллельное качение. Сила сопротивления качению, возникающая при движении машины, стремится повернуть колесо наружу. При этом выбираются зазоры в подшипниках, и оба колеса катятся параллельно один другому без бокового проскальзывания, что уменьшает износ шин. Колеса машины располагают так, чтобы расстояние **Б** между шинами впереди было несколько меньше, чем сзади, т. е. меньше расстояния **В**. Схождение колес устанавливают при техническом обслуживании в пределах 0, .. 8 мм при помощи рулевых тяг.

Проверка и регулировка углов установки управляемых колес имеют важное значение, так как эти углы оказывают серьезное влияние на устойчивость автомобиля, расход топлива и износ шин. Необходимо периодически проверять их величину, которая может меняться во время эксплуатации вследствие износа деталей переднего моста, его деформации и неисправности подвески.

Развал колес и угол наклона шкворней на грузовых автомобилях не регулируется. Схождение регулируется с помощью; поперечной тяги рулевой трапеции.

Задней осью у автомобилей служит картер главной передачи с концами полуосей. Картер заднего моста автомобиля УРАЛ-375 (Рисунок 16.8) отлит из ковкового чугуна. В автомобиле КамАЗ картеры среднего и заднего мостов сварены из стальных штампованных конусов; к которым приварены крышки картеров; фланцы для крепления главных передач и суппортов тормозных механизмов; цапфы ступиц колес; кронштейны для крепления реактивных тяг и опоры рессор. Ведущие мосты бывают управляемые (передний) и неуправляемые (средний и задний). Они объединяют в одном аг-

Автомобили. Типаж и конструкция

регае главную передачу, дифференциал и полуоси колес (шарниры равных угловых скоростей). Главная передача бывает одинарная (автомобили малой и средней грузоподъемности) и двойная (автомобили большой грузоподъемности). Дифференциал установлен в картере моста вместе с главной передачей.

На автомобилях Урал – 375 и КамАЗ главная передача двойная, состоит из пары конических шестерен со спиральными зубьями и пары цилиндрических шестерен с косыми зубьями.

К ведомой цилиндрической шестерне болтами прикреплен симметричный конический дифференциал с четырьмя сателлитами.

Редуктор главной передачи устанавливается на картер моста через уплотнительную паранитовую прокладку толщиной и крепится с помощью болтов.

Шестерни и подшипники главной передачи смазываются маслом, заливаемым в картер моста и картер редуктора до уровня контрольного отверстия. Масло подхватывается, разбрызгивается и через роликовый подшипник попадает в полость конических шестерен картера редуктора, откуда стекает в картер моста.

Средний, и, задний, мосты различаются между собой только приводными фланцами.

На переднем конце проходного вала редуктора среднего моста установлен фланец большего размера, на заднем конце – фланец меньшего размера. Проходной вал редуктора заднего моста имеет на переднем конце фланец, задний конец закрыт крышкой.

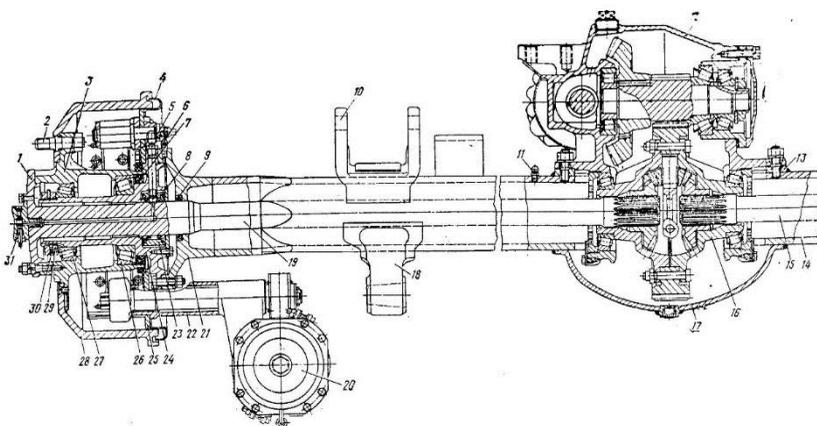


Рисунок 16.8 Картер заднего моста

Автомобили. Типаж и конструкция

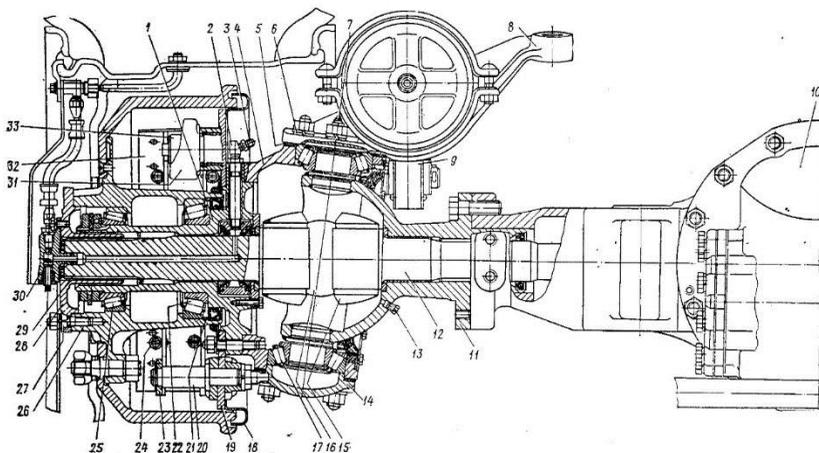


Рисунок 16.9 Картер переднего моста

16.3. Подвеска автомобиля.

Подвеска автомобиля служит для смягчения ударов и толчков; воспринимаемых колесами от неровностей дороги; гашения колебаний рамы или кузова и снижения динамических нагрузок на несущую конструкцию.

Она включает в себя три основных части: упругий элемент; гасящий элемент (амортизатор) и направляющее устройство. Кроме того; в подвеску легковых автомобилей в виде дополнительного устройства вводят стабилизаторы поперечной устойчивости.

Упругий элемент связывает раму с передним и задним мостами или с колесами и поглощает удары; возникающие при движении автомобиля; обеспечивая необходимую плавность хода. В качестве упругого элемента применяют листовые рессоры; пружины; пневмобаллоны и скручивающиеся упругие стержни (торсионы).

Гасящий элемент – амортизатор служит для быстрого гашения вертикально-угловых колебаний рамы или кузова автомобиля. Наибольшее распространение получили телескопические амортизаторы двухстороннего действия; которые гасят колебания как при сжатии; так и при растяжении упругого элемента;

Направляющее устройство обеспечивает вертикальное перемещение колес; а также передачу толкающих и тормозных усилий от колес к раме или несущему кузову. По типу направляющего устройства подвески делятся на зависимые (рессорные и балансирные) и независимые.

Автомобили. Типаж и конструкция

При независимой подвеске колес каждое колесо непосредственно подвешено к раме или несущему кузову и перемещение одного колеса практически не зависит от перемещения другого.

Тип направляющего устройства подвески определяет конструкцию переднего управляемого моста; базовой деталью которого является балка. Если она связана с колесами жестко; то мост называется не разрезным; а если через упругие элементы; то разрезным. На легковых автомобилях применяют разрезные передние мосты с независимой подвеской колес. Все грузовые автомобили имеют обычно неразрезные передние мосты и зависимую подвеску.

Передняя подвеска (Рисунок 16.10) выполнена на продольных полуэллиптических рессорах 12. Дополнительно к рессорам она снабжена гидравлическими амортизаторами 4.

Крепление рессор к раме выполнено на резиновых подушках 8. В передние кронштейны рессор в специальные гнезда дополнительно установлены упорные резиновые подушки 13, воспринимающие усилия, направленные вдоль автомобиля, и препятствующие перемещению рессор вперед. Перемещение при прогибах рессор происходит за счет смещения задних концов рессор. Прогибы рессор ограничивают резиновые буфера 9. Подобным образом передняя подвеска выполнена на многих автомобилях.

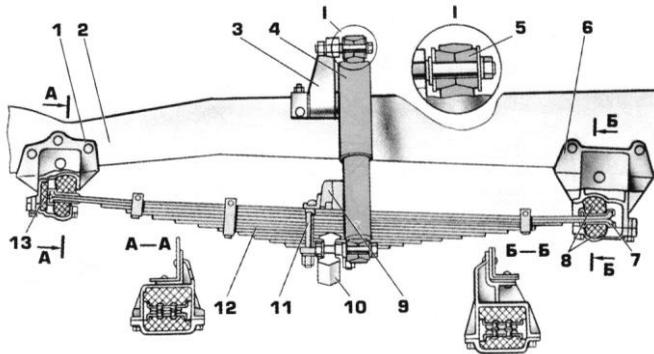


Рисунок 16.10 Передняя подвеска

- 1,6 — передний и задний кронштейны; 2 — рама; 3 — кронштейн амортизатора; 4 --амортизатор; 5 — втулка амортизатора;
7 — чашка заднего конца рессоры; 8 — резиновая подушка;
9 — буфер; 10 — передняя ось (балка); 11— стремянка;
12 — рессора; 13 — упорная резиновая подушка

Автомобили. Типаж и конструкция

Рессоры служат для снижения толчков при наезде на различные неровности дороги и для передачи толкающих и тормозных усилий от мостов к раме. На грузовые автомобили устанавливают листовые рессоры; которые состоят из пакета упругих стальных полос различной длины; изготовленных из кремнистой стали. Первые два листа рессоры (большие по длине) называются коренными. На передних концах рессор; например автомобиля УРАЛ-375; прикреплены съемные подушки; которыми рессоры закреплены к раме с помощью пальцев. Задние концы рессор опираются на съемную подушку и при изменении длины скользят по ней.

Рессоры прикреплены к кожухам ведущих мостов или к оси стремянками 11. Листы рессоры стянуты хомутиками.

Кроме основных задних рессор; на таких автомобилях как ЗИЛ-130 и ГАЗ-53-12; установлены дополнительные рессоры; которые закреплены вместе с основной рессорой стремянками; а концы находятся против полых опорных кронштейнов. В разгруженном состоянии дополнительные рессоры не работают; а при нагрузке; упираясь концами в кронштейн; несут нагрузку вместе с основными рессорами. В листовой рессоре между отдельными листами возникает трение. Чтобы уменьшить силу этого трения; поверхность листов рессор смазывают графитовой смазкой.

Задняя подвеска автомобилей КАМАЗ и УРАЛ-375 (рисунок 16.11) балансирующая на двух продольных полуэллиптических рессорах.

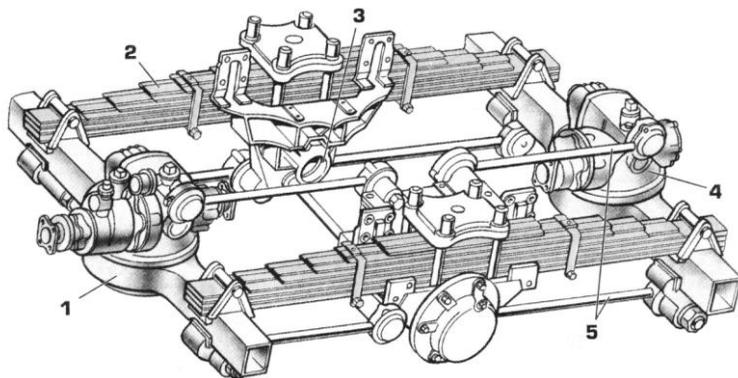


Рисунок 16.11 Задняя подвеска автомобиля КамАЗ:
1 — промежуточный мост; 2 — рессора; 3 — башмак оси балансирующего устройства; 4 — задний мост;
5 — реактивные штанги

Автомобили. Типаж и конструкция

Балансирная подвеска на продольных перевернутых полуэллиптических рессорах применяется в трехосных автомобилях; промежуточный и задний мосты которых обычно располагаются близко один к другому. Иногда ее используют на четырехосных автомобилях и многоосных прицепах. Каждая рессора средней частью прикреплена стремлянками к опоре балансирного устройства. Концы рессор входят в отверстия опор; приваренных к балкам мостов; что дает возможность при прогибе рессор скользить их концам по опорам.

Толкающие усилия и реактивные моменты передаются на раму шестью реактивными штангами. Для этой цели каждый ведущий мост имеет на концах полуосевых рукавов нижние кронштейны; соединяемые с кронштейнами рамы двумя нижними штангами. Кроме того; на каждом ведущем мосту прикреплен верхний кронштейн; соединяемый верхними штангами с кронштейном рамы. Штанги с кронштейнами соединяются шаровыми пальцами; аналогичными пальцам рулевых тяг.

Балансирное устройство состоит из двух осей с кронштейнами и башмаков с запрессованными в них втулками из антифрикционного материала.

При балансирной подвеске оба задних моста образуют общую тележку; которая может качаться вместе с рессорами шасси; кроме того; в результате прогиба рессоры каждый мост может иметь независимые перемещения; обеспечивающие хорошую приспособляемость колес к неровностям дороги и высокую проходимость автомобиля. При угловом смещении мостов концы рессор скользят в опорных кронштейнах.

При движении автомобиля по неровной дороге удары и толчки которые испытывают колеса передаются на раму тем меньше; чем мягче рессоры. Чем длиннее рессора и чем больше листов меньшей толщины в нее входит; тем она мягче. Но мягкие рессоры обладают существенным недостатком – их колебания; имеющие большую амплитуду; затухают очень медленно. Колебания рессор гасят благодаря трению между их листами. Для более быстрого гашения собственных колебаний рессор и повышения их долговечности на автомобиле устанавливают специальные устройства; называемые амортизаторами. На автомобилях применяют жидкостные амортизаторы; работа которых основана на сопротивлении перекачиванию жидкости из одной полости в другую через узкие каналы. Амортизаторы заполняют специальной жидкостью; вязкость которой мало изменяется от температуры окружающей среды.

Автомобили. Типаж и конструкция

Полный цикл колебаний рамы относительно моста и колес включает в себя два периода:

ход сжатия рессоры; когда подрессоренная часть (рама с платформой) сближается с неподдресоренной частью (мостами и колесами);

ход отдачи (отбоя) рессоры; когда подрессоренная часть удаляется от неподдресоренной.

Амортизаторы делятся на две группы: амортизаторы одностороннего действия и амортизаторы двухстороннего действия.

Амортизаторы одностороннего действия гасят колебания лишь во время хода отдачи. Амортизаторы двухстороннего действия способствуют более плавной работе подвески; так как поглощают энергию колебаний; как при отдаче; так и при сжатии. Вследствие этого амортизаторы двухстороннего действия почти полностью вытеснили амортизаторы одностороннего действия.

Соппротивление; создаваемое амортизаторами двухстороннего действия; неодинаково при сжатии и отдаче. Соппротивление при сжатии составляет 20-25 % соппротивления при отдаче; так как необходимо; чтобы амортизатор гасил в основном свободные колебания подвески при отдаче и не увеличивал жесткость рессор при сжатии.

Телескопический гидравлический амортизатор (рисунок 16.12) состоит из рабочего цилиндра; штока с поршнем; цилиндрического кожуха (резервуара) и клапанов. В нижней части цилиндра помещены впускной клапан и клапан сжатия с пружиной. В цилиндре находится поршень со штоком. Шток в верхней части имеет проушину; которой соединен с кронштейном рамы. В поршне размещены перепускной клапан и клапан отдачи с пружиной. Сверху цилиндр имеет гайку и сальники резервуара и штока.

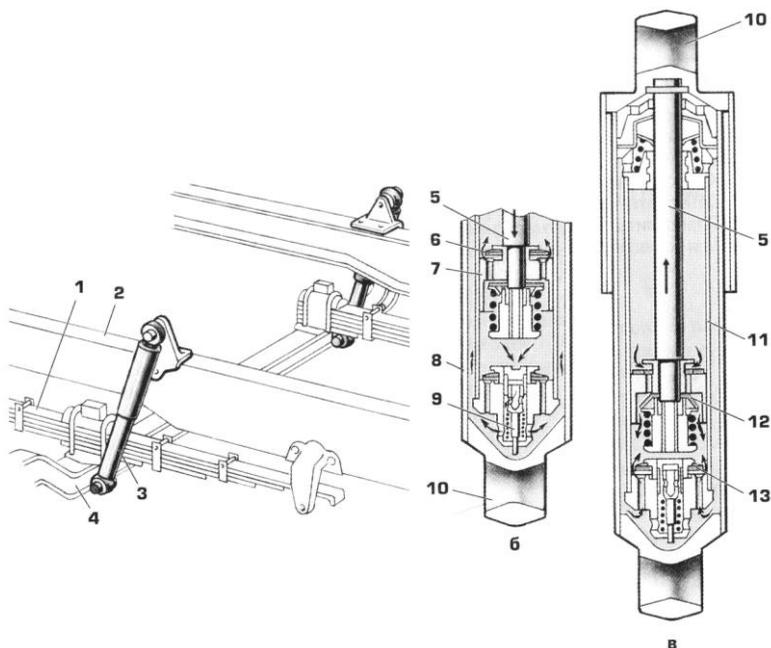


Рисунок 16.12 Амортизатор:

- а — общий вид; б — ход сжатия; в — ход отдачи; 1 — рессора; 2 — рама; 3 — амортизатор; 4 — передняя ось (балка]; 5 — шток; 6, 13 --перепускной и впускной клапаны; 7 — поршень; 8 — цилиндрический резервуар; 9,12 — клапаны сжатия и отдачи; 10 — проушины; 11 — цилиндр; движение жидкости; направление движения штока

При прогибе рессоры происходит сжатие; поршень перемещается вниз и жидкость через перепускной клапан перетекает в полость над поршнем. Так как в полости над поршнем помещен шток; занимающий определенный объем; и вся жидкость поместиться не может; то часть жидкости из полости над поршнем; преодолевая сопротивление пружины; открывает клапан сжатия и перетечет в полость между кожухом и цилиндром. Сопротивление перетеканию жидкости; создаваемое клапанами и каналами; обеспечивает необходимое сопротивление амортизатора при сжатии.

При отдаче рессоры амортизатор растягивается и в полости над поршнем создается давление; под действием которого перепускной клапан закрывается и в поршне открывается клапан от-

Автомобили. Типаж и конструкция

дачи. Жидкость через отверстие в поршне и клапан отдачи поступает в полость над поршнем. Кроме того; часть жидкости через впускной клапан поступает из резервуара в ту же полость. Сопротивление перетеканию жидкости при отдаче рессоры; больше чем при сжатии.

Для заполнения амортизатора применяется масло веретенное АУ или смесь из 50% трансформаторного и 50% турбинного масла; применяется и специальная тормозная жидкость АЖ-12Т (КАМАЗ).

16.4. Колеса и шины.

Колеса автомобилей ЗИЛ; УРАЛ; ГАЗ-53-12 состоят из диска и обода; колеса автомобиля КамАЗ бездисковые. Обод колес у грузовых автомобилей плоский; имеет два базовых кольца. Съемное бортовое колесо неразрезное и закреплено на ободке разрезным замочным кольцом.

На дисках колес выполнены конические отверстия; которыми колесо устанавливается на шпильки. Гайки колес также имеют конус. Совпадением конусов гаек с конусными отверстиями на дисках обеспечивается точная установка колес.

У грузовых автомобилей 4х2 и 6х4 на заднюю ось с каждой стороны устанавливают по два колеса. Внутренние колеса закреплены на шпильках колпачковыми гайками с внутренней и наружной резьбой; а наружные - гайками с конусом. Для предотвращения самоотвертывания гаек при ускорении и торможении автомобиля гайки левой стороны имеют левую резьбу; а гайки правой стороны – правую.

Колеса автомобиля КамАЗ устанавливают на конических поверхностях ступиц колес и крепят прижимами. Для установки колеса на ступице внутренняя поверхность обода имеет конус. Между ободами сдвоенных колес установлено проставочное кольцо.

Все шпильки ступиц колес автомобиля КамАЗ имеют правую резьбу. Запасное колесо на автомобиле УРАЛ-375 устанавливают на откидном кронштейне в зависимости от модификации и комплектации грузовой платформы сзади кабины или кузова (кунга).

На автомобиле КамАЗ запасное колесо устанавливают в специальном держателе с устройством для механического подъема и опускания.

Назначение пневматической шины – поглощать и смягчать толчки и удары; воспринимаемые колесами от дороги; обеспечить с ней достаточное сцепление; уменьшать шум при движении

Автомобили. Типаж и конструкция

автомобиля и снижать разрушающее действие автомобиля на дорогу. Это обеспечивается упругостью сжатого воздуха; находящегося во внутренней полости шины. Нагрузка воспринимается в основном воздухом и частично (5-10%) упругими стенками шины.

Пневматические шины разделяют по давлению воздуха в них; способу герметизации; устройству; габаритным размерам и форме профиля.

Максимально допустимое давление воздуха в шинах легковых и грузовых автомобилей малой грузоподъемности равно 0;1-0;3 МПа; а грузовых; автобусов и прицепов – 0;5-0;7 МПа,,

По герметизации внутренней полости шины делятся на камерные и бескамерные; последние используют главным образом на легковых автомобилях.

Камерная шина (рисунок 16.13) состоит из покрышки; камеры с вентилем и ободной ленты (шины легковых автомобилей ободной ленты не имеют).

Покрышка воспринимает давление сжатого воздуха; удерживает камеру на ободу и защищает ее от повреждений. Она состоит из каркаса (рисунок 16.14); подушечного слоя (брекера); протектора; боковин, бортов и бортовой проволоки. Каркас изготовляют из нескольких слоев прорезиненной ткани – корда – и прочно присоединяют к жестким бортам; крепящим покрышку на ободу колеса. В борт монтируется сердечник – кольцо из стальной проволоки; обернутой прорезиненной тканью. Кольцо упрочняет и предохраняет борта покрышки от растягивания.

Автомобили. Типаж и конструкция

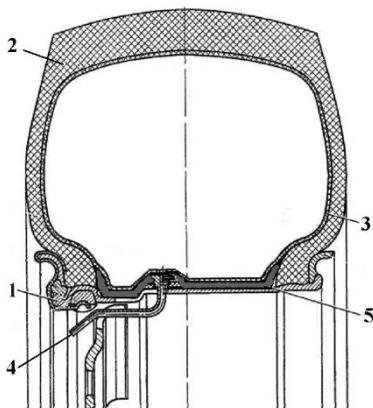
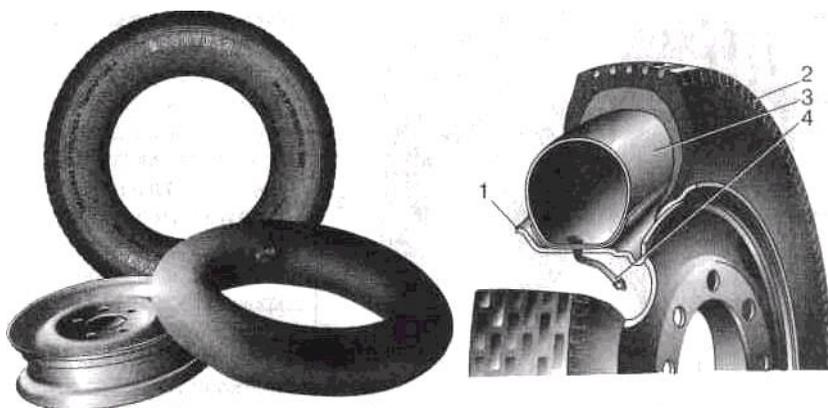


Рисунок 16.13. Камерная шина в сборе с колесом:
1 — обод колеса; 2 — покрышка; 3 — камера; 4 — вентиль; 5 — ободная лента

Сверху каркаса покрышка имеет толстый слой резины – протектор; на наружной (беговой) поверхности которого наносят рельефный рисунок для лучшего сцепления колеса с дорогой. В зависимости от назначения и условий эксплуатации шины выпускают со следующими рисунками протектора: дорожным (Д); универсальным (У) и повышенной проходимости (П П); последний имеет протектор с более глубоким и крупным рисунком и грунтозацепами.

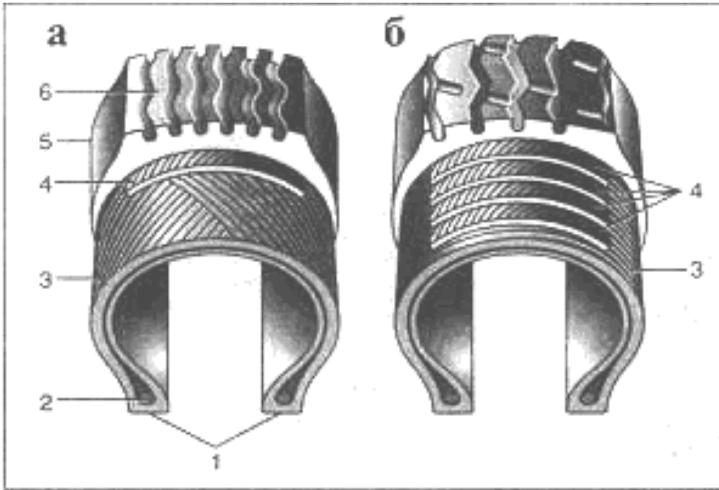


Рисунок 16.14. Конструкция диагональной (а) и радиальной (б) шины:

1 — борта; 2 — бортовая проволока; 3 — каркас; 4 — брекер;
5 — боковина; 6 — протектор

Подушечный слой – резинотканевая прослойка; лежащая между протектором и каркасом. Она предохраняет каркас от повреждений.

Камера – замкнутый резиновый рукав; в который накачивают воздух через вмонтированный в нее вентиль – клапан; пропускающий воздух только в камеру.

Ободная лента устанавливается между ободом и камерой. Она предохраняет камеру от защемления бортами покрышки и истирания об обод.

Бескамерные шины (Рисунок 16.15) – отдельная камера для сжатого воздуха в бескамерных шинах отсутствует. Вместо нее имеется воздухонепроницаемый каучуковый слой толщиной 2-3 мм; привулканизированный к внутренней поверхности покрышки. Этот слой находится в сжатом состоянии; обладает хорошей герметичностью и в случае прокола шины как бы заклеивает образовавшееся отверстие или затягивается вокруг вонзившегося в камеру предмета; что затрудняет выход воздуха из шины; обеспечивая безопасность движения. Ободья колес; на которые монтируются бескамерные шины должны быть герметичны и иметь непопугнутые закраины.

Автомобили. Типаж и конструкция

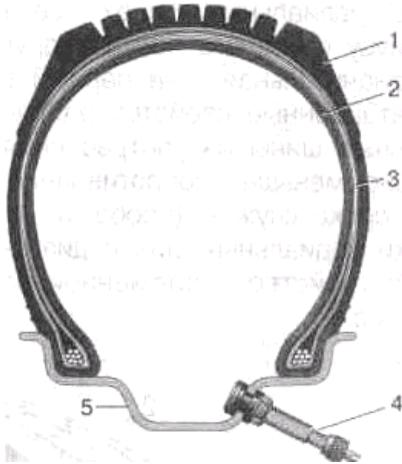


Рисунок 16.15. Бескамерная шина:

1 – протектор; 2 – герметизирующий воздухонепроницаемый резиновый слой; 3 – каркас; 4 – вентиль колеса; 5 – обод

По сравнению с обычными; бескамерные шины обладают следующими преимуществами :

- в них отсутствуют неисправности связанные с зацеплением или перетиранием камеры;
- они не выходят из строя сразу же после прокола;
- герметичность их лучше; а нагрев меньше.

К недостаткам бескамерных шин следует отнести большую сложность ремонта в пути.

По конструктивному исполнению каркаса покрышки шины делятся на диагональные и радиальные (рисунок 16.16, 16.14).

Автомобили. Типаж и конструкция

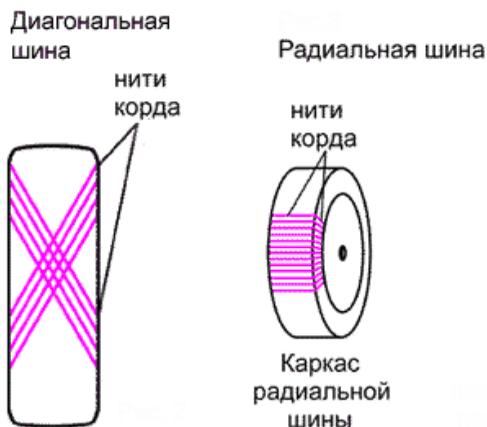


Рисунок 16.16.

Нити смежных слоев корда диагональной покрышки перекрещиваются друг с другом; образуя ромбовидную сетку.

В радиальных покрышках нити корда расположены от борта к борту по окружности профиля; т.е. в поперечной (меридиональной) плоскости; проходящей через ось вращения покрышки. При таком положении нитей корда снижаются потери на внутреннее трение и нагрев каркаса; в результате чего значительно увеличивается срок службы покрышки. Радиальные шины обозначаются буквой P; если они имеют съемный протектор – РС (С-съемный); последние применяются только на грузовых автомобилях. На шинах РС устанавливают протекторные кольца; которые при изнашивании заменяют новыми.

Размеры автомобильных шин (рисунок 16.17) обозначают двумя числами и проставляют на боковине покрышки.

Автомобили. Типаж и конструкция

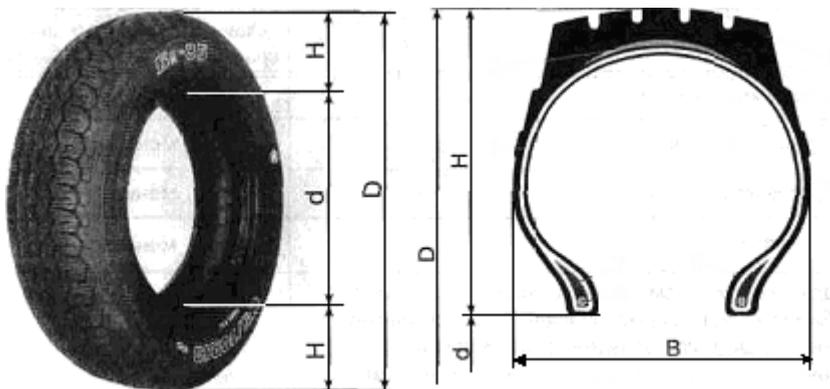


Рисунок 16.17. Обозначение размеров шин:

Обычные (тороидные) шины обозначают следующим образом: 320-508 (12,00-20);

где первые числа (320 и 12,00) – **В** условный размер ширины профиля шины соответственно в мм и дюймах; вторые числа (508 и 20) – **d** размер посадочного диаметра обода соответственно в мм и дюймах (1 дюйм = 25,4 мм). На автомобиле УРАЛ-375 устанавливают шины размером 370-508.

На некоторых шинах применяют смешанную систему обозначения; при которой первый размер дается в миллиметрах; а второй в дюймах.

К обозначениям шин *радиальной конструкции* с миллиметровым обозначением добавляется буква «Р», для шин с дюймовым и смешанным обозначением буква «R».

Например:

– 260-500Р; 9.00R-20; 185R15;

- шины автомобиля ВА3-2106 размером I65/70R13; где 165 – ширина профиля шины в мм; 70 – отношение высоты профиля H к ширине в % (индекс серии); R – радиальная шина со смешанным обозначением; 13 – посадочный размер в дюймах.

Радиальные шины, как правило, изготавливаются с металлокордным брекером, что подтверждается нанесением на радиальных шинах для легковых автомобилей слова «**Steel**» (на грузовых не наносится).

На радиальных шинах с текстильным брекером для грузовых автомобилей наносится буква «Т» (на легковых – не наносится).

Автомобили. Типаж и конструкция

Для шин легковых автомобилей новых конструкций указываются:

«Radial» – для радиальных шин:

индекс скорости,

индекс M-S–для шин с зимним рисунком протектора;

«Tubeless»–для бескамерных шин;

«Steel»–для шин с металлокордным брекером.

Например: 165/80R13 MI-166 Steel Radial S 82 Tubeless 168Я502311,

где: 165/80R13 – обозначение;

MI-166–модель;

Steel – металлокордный брекер;

Radial – радиальная конструкция;

S – категория скорости;

82 –индекс грузоподъемности;

«Tubeless» –бескамерная;

168Я502311–заводской номер.

Обозначение модели шины – это условное обозначение, указывающее разработчика шины и условный индекс, соответствующий рисунку протектора по форме, расположению, размерам и высоте его элементов

По форме профиля (Рисунок 16.18.): т. е. в зависимости от величины отношения высоты профиля Н к его ширине В и величины отношения ширины профиля обода С к ширине профиля шины В, различают: шины: обычного профиля ($H/B > 0,89$), широкопрофильные (H/B от 0,6 до 0,9), низкопрофильные (H/B от 0,70 до 0,80), сверхнизкопрофильные ($H/B < 0,7$), арочные (H/B от 0,39 до 0,50) и пневмокатки (H/B от 0,25 до 0,39).

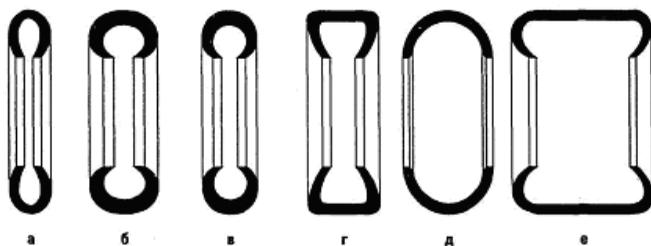


Рисунок 16.18. Типы шин, отличающихся формой профиля

17. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

17.1. Система регулирования давления воздуха в шинах

Наличие на автомобиле системы регулирования давления воздуха в шинах позволяет:

- повышать проходимость автомобиля на труднопроходимых участках пути за счет уменьшения удельного давления на грунт изменением давления воздуха в шинах;
- продолжать движение автомобиля до базы без смены колес в случае прокола камеры;
- постоянно наблюдать за давлением в шинах и снижать или повышать сто при отклонении от нормы.

Системы регулирования давления в шинах в таких автомобилях как УРАЛ-375; ЗИЛ-131; КамАЗ-4310 принципиально ничем друг от друга не отличаются. Поэтому для примера рассмотрим устройство системы регулирования давления в шинах; установленной на автомобиле УРАЛ-375.

Она состоит из компрессора; блока сальников подвода воздуха в кожухе полуоси; крана управления давлением; межбаллонного редуктора; колесных кранов; трубопроводов и воздушных баллонов.

Кран управления давлением воздуха в шинах золотникового типа состоит из корпуса; в котором установлены два сальника и золотник. При перемещении золотника вдоль оси имеющаяся на нем кольцевая проточка соединяет полость крана с атмосферой или с нагнетающей магистралью. Рычаг управления давлением может быть установлен в трех положениях: левое – накачка шин; среднее – нейтральное; правое – выпуск воздуха из шин в атмосферу. Подвод воздуха к шинам выполнен по однопроводной схеме от второго баллона. Когда колесные краны открыты; все шины автомобиля соединены между собой; давление в них одинаковое. В этом случае выпуск воздуха и накачка его производится одновременно для всех шин.

Межбаллонный редуктор установлен между воздушными баллонами. Редуктор предназначен для поддержания необходимого давления в тормозной системе. При достижении давления воздуха в первом баллоне выше 500 кПа (5 кгс/см²) открывается клапан и воздух через угольник; каналы в корпусе редуктора к штуцер поступает во второй баллон. При снижении давления в тормозной системе ниже 450 кПа (4;5 кгс/см²) клапан закрывается и питание системы автоматически отключается. Если давление в

Автомобили. Типаж и конструкция

первом баллоне ниже; чем во втором на 50 кПа (0,5 кгс/см²); то редуктор позволяет использовать для тормозной системы запас воздуха из второго баллона.

Блок сальников подвода воздуха состоит из четырех сальников и установлен в цапфе колеса. Два средних сальника обеспечивают герметичность соединения каналов неподвижной цапфы и каналов вращающейся полуоси. Два крайних сальника служат для удержания смазки у рабочих поверхностей сальников подвода воздуха. При работающем двигателе компрессор нагнетает воздух в воздушные баллоны; откуда он поступает к крану управления давлением и через блок сальников подвода воздуха и колесный кран в камеру. Во время движения колесные краны должны быть полностью открыты; а на длительных стоянках во избежание утечки воздуха через неплотности трубопроводов – закрыты. Давление воздуха в шинах определяется по манометру при нейтральном положении рычага крана управления давлением и открытых колесных кранах. Если при этом наблюдается падение давления; то; закрыв краны и открывая их поочередно; можно определить; в какой шине происходит утечка воздуха.

Запрещается ставить кран управления давлением в шинах в положение "накачки" при закрытых шинных кранах; т.к. при этом может быть поврежден шинный манометр.

17.2. Система герметизации автомобиля.

Для обеспечения надежной работы деталей и агрегатов автомобиля; подвергающихся воздействию воды при преодолении бродов; предусмотрена система герметизации.

Так; например; на автомобиле УРАЛ-375Д в системе электрооборудования применены меры по герметизации прерывателя распределителя и катушки зажигания они установлены в герметичных корпусах; применяются герметичные разъемы в электропроводке; свечи зажигания и стартер также в герметичном исполнении.

Для предохранения сцепления; коробки передач; раздаточной коробки; редукторов мостов; поворотных кулаков; цилиндров гидроподъемника; лебедки; пневмоусилителей; главных тормозных цилиндров; тормозного крана от попадания воды уплотнительные прокладки и соединительные болты; входящие в полости агрегатов; при сборке устанавливаются на уплотнительную пасту.

Для поддержания постоянного давления во внутренних полостях эти агрегаты соединены с атмосферной системой трубопроводов через выводную трубу. Основной и дополнительный баки

имеют отдельную выводную трубу; отдельный вывод имеют пневмосилители и тормозной кран.

17.3. Лебедка.

Лебедка устанавливается на раме на переднем (автомобиль ЗИЛ-131) или на заднем (автомобиль УРАЛ-375; КамАЗ-4310) концах рамы. Они предназначены для подъема груза; вытаскивания или самовытаскивания застрявшего автомобиля. Для привода лебедки усилие от двигателя передается через коробку передач; коробку отбора мощности и карданную передачу. Барабан лебедки свободно посажен на валу; который на одном конце имеет червячную шестерню; находящуюся в зацеплении с червяком. Барабан лебедки соединен с валом скользящей муфтой; установленной на шлицах вала при помощи боковых выступов муфты и соответствующих вырезов на торце ступицы барабана. Соединение вала с барабаном лебедки производится переключением муфты с помощью рукоятки со стопором. Если муфта включена; вращение от вала передается на барабан лебедки и она притормаживается скобой тормоза барабана; которая установлена на оси рычага.

Лебедка; помимо рабочего тормоза имеет предохранительный; препятствующий саморазматыванию троса; если приводной механизм лебедки во время ее работы выйдет из строя. Предохранительный тормоз ленточный.

Контрольные вопросы:

1. Назначение и общее устройство системы регулирования давления в шинах.
2. Где установлены органы управления системой регулирования давления в шинах?
3. Для чего предназначен клапан ограничитель?
4. Назначение лебедки.
5. Откуда и каким образом производится привод лебедки?

18. ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ

18.1. Организация эксплуатации и технического обслуживания автомобилей в вооруженных силах РФ

Под эксплуатацией автомобиля понимается их использование; хранение; техническое обслуживание и ремонт транспортирование эвакуация; и использование машин заключается в применении их по прямому назначению с соблюдением установленных норм и правил и выполнения требований безопасности движения.

По назначению автомобили делятся на группы эксплуатации: боевую; строевую; учебную; учебно-боевую и транспортную.

К боевой группе относятся автомобили с установленным на них вооружением и специальной боевой техникой; а также автомобили; предназначенные для буксировки артиллерийских систем и специальных прицепов.

К строевой группе эксплуатации относятся автомобили; предназначенные для перевозки личного состава; различного вооружения с расчетами; а также боеприпасов; военно-технического и другого имущества. К этой же группе относятся специальные машины для боевого и технического обеспечения войск (автокраны; автоцистерны; мастерские; штабные и санитарные автобусы и т.п.); сюда же входят и тягачи для буксировки самолетов на аэродромах.

К учебной группе относятся автомобили; предназначенные для обучения личного состава вождению и применению спецоборудования; смонтированного на машинах.

В учебно-боевую группу входят автомобили; служащие для отработки задач по боевой подготовке и совершенствованию навыков водителей по вождению машин.

К транспортной группе относятся автомобили; предназначенные для повседневного хозяйственного; культурно-бытового; медицинского и другого обслуживания воинской части.

Каждый автомобиль; находящийся в воинской части; должен иметь военный номерной и опознавательный знаки. Эксплуатировать машины; не имеющие номерных знаков; запрещается.

Военный номерной знак состоит из четырехзначного числа; разделенного дефисом на две части по две цифры; и серии из двух заглавных букв русского алфавита; например 64-01 ГН. Номерные знаки наносятся белой краской на окрашенные в черный цвет щитки и крепятся спереди и сзади автомобиля. Задний щиток должен освещаться задним фонарем. На автомобилях;

Автомобили. Типаж и конструкция

имеющих кузов; наносится дополнительная надпись на заднем борту белой краской.

Государственный регистрационный знак (Тип 1)

предназначен для легковых, грузовых, грузопассажирских автомобилей и автобусов (кроме отнесенных к типу 1 Б);

Государственный регистрационный знак (Тип 1А)

предназначен для автомобильных прицепов (включая задние прицепы к мотоциклам и мотороллерам) и полуприцепов, принадлежащих юридическим лицам и гражданам Российской Федерации.

Государственный регистрационный знак (Тип 1Б)

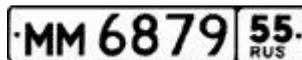
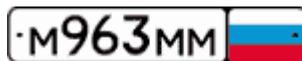
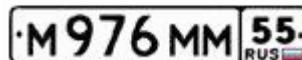
предназначен для легковых автомобилей, используемых для перевозки пассажиров на коммерческой основе, автобусов и грузовых автомобилей, оборудованных для перевозок более 8 человек (кроме случаев, если указанные перевозки осуществляются для собственных нужд юридического лица или индивидуального предпринимателя).

Государственный регистрационный знак (Тип 2)

предназначен для автомобильных прицепов (включая задние прицепы к мотоциклам и мотороллерам) и полуприцепов;

Государственный регистрационный знак (Тип 3)

предназначен для тракторов, тракторных прицепов и полуприцепов, другой сельскохозяйственной, дорожной и самоходной техники, принадлежащих юридическим лицам и гражданам Российской Федерации.



Государственный регистрационный знак (Тип 4)

предназначен для мотоциклов, моторолеров, мопедов и мотонарт, принадлежащих юридическим лицам и гражданам Российской Федерации.



Государственный регистрационный знак (Тип 5)

предназначен для легковых, грузовых, грузопассажирских автомобилей и автобусов войсковых частей и соединений.



Государственный регистрационный знак (Тип 6)

предназначен для легковых, грузовых, грузопассажирских автомобилей и автобусов войсковых частей и соединений.



Государственный регистрационный знак (Тип 7)

предназначен для тракторов, тракторных прицепов и полуприцепов, другой сельскохозяйственной, дорожной и самоходной техники войсковых частей и соединений.



Государственный регистрационный знак (Тип 8)

предназначен для мотоциклов, моторолеров и мотонарт войсковых частей и соединений.

Государственный регистрационный знак (Тип 9)

предназначен для легковых автомобилей глав дипломатических представительств.



Государственный регистрационный знак (Тип 10)

предназначен для легковых, грузовых, грузопассажирских автомобилей и автобусов дипломатических представительств, консульских учреждений, международных (межгосударственных) организаций и их



сотрудников, аккредитованных при Министерстве иностранных дел Российской Федерации.

Государственный регистрационный знак (Тип 11)

предназначен для легковых, грузовых, грузопассажирских автомобилей и автобусов зарубежных органов печати, радио, телевидения, аккредитованных при Министерстве иностранных дел Российской Федерации, а также представительств иностранных банков и фирм, их сотрудников, аккредитованных при министерствах и ведомствах Российской Федерации, имеющих право на открытие указанных представительств.

Государственный регистрационный знак (Тип 16)

предназначен для легковых, грузовых, грузопассажирских автомобилей, автобусов и прочих транспортных средств;

Государственный регистрационный знак (Тип 19)

предназначен для легковых, грузовых, грузопассажирских автомобилей, автобусов и прочих транспортных средств, окончательно выезжающих за пределы Российской Федерации, а также в иных случаях, определяемых Министерством внутренних дел Российской Федерации.

Государственный регистрационный знак (Тип 20)

предназначен для легковых, грузовых, грузопассажирских автомобилей, автобусов;

Государственный регистрационный знак (Тип 21)

предназначен для автомобильных прицепов (включая задние прицепы к



мотоциклам и мотороллерам) и полуприцепов;

Государственный регистрационный знак (Тип 22)

предназначен для мотоциклов.



В качестве опознавательных знаков могут наноситься: "Красный крест" на белом круге – на санитарных машинах; равносторонний треугольник с буквой "Т" белого цвета – на транспортных автомобилях; равносторонний треугольник белого цвета с красной

каймой и буквой ' У' черного цвета –  на учебных машинах

На каждый автомобиль ведется паспорт; являющийся документом; отражающим состояние его эксплуатации и ремонта; а также удостоверяющим принадлежность к определенной воинской части.

Передача машины водителю производится лично командиром части или командиром подразделения. Машины за водителем закрепляются приказом по части. Водитель; принявший ее; расписывается в паспорте и с этого момента несет полную ответственность за нее; т.е. за техническое состояние и комплектность.

Для поддержания автомобильной техники в постоянной боевой готовности в Вооруженных Силах организуется систематический контроль за техническим состоянием и эксплуатацией машин. Контроль осуществляется контрольными осмотрами и проверками; проводимыми должностными лицами; путем проверки машин на маршрутах движения и проверки или инспектированием частей специально назначенными комиссиями. При всех проверках присутствует водитель осматриваемой машины; у которого могут проверяться знания основных положений по устройству и обслуживанию закрепленной техники;

Обычно в воинской части в повседневной эксплуатации находятся только те автомобили; которые обеспечивают боевую готовность и хозяйственные перевозки. Другая часть машин находится на хранении и используется периодически при выходе на учения; занятия и по боевой подготовке.

Под хранением (консервацией) понимается содержание технически исправных; полностью укомплектованных и специально подготовленных машин в состоянии; обеспечивающем их сохранность и приведение в боевую готовность в кратчайший срок. На

Автомобили. Типаж и конструкция

хранение в части ставятся все машины; эксплуатация которых не планируется на срок более трех месяцев. Хранение может быть кратковременным; продолжительностью до одного года; и длительным – год и более. Машины боевой и строевой групп; как правило; ставятся на кратковременное хранение. Поступающие в часть новые или прошедшие капитальный и средний ремонт автомобили ставятся на хранение только после обкатки.

Для содержания автомобилей в постоянной технической исправности проводится техническое обслуживание; заключающееся в выполнении определенного объема работ. В Вооруженных силах принята планово-предупредительная система технического обслуживания; основанная на обязательном выполнении работ по уходу за машинами как в процессе их использования после отработки установленного срока; так и в процессе кратковременного или длительного хранения и транспортирования. ТО состоит в выполнении работ по уходу за машинами и включает:

- заправку горючими и смазочными материалами; охлаждающей; тормозной и амортизаторной жидкостями ;
- их уборку; чистку; мойку;
- проверку укомплектованности и крепления агрегатов; узлов и приборов;
- контроль за их состоянием и регулировку;
- устранение всех выявленных недостатков и неисправностей.

При проведении технического обслуживания машин уборочно-моечные; смазочные; контрольные и крепежные работы выполняются в обязательном порядке; а заправочные; регулировочные работы; устранение отказов и неисправностей – по потребности; если будет выявлена необходимость их проведения.

Для проведения технического обслуживания и ремонта автомобилей в условиях боевых действий; на учениях при отрыве частей и подразделений от мест постоянного расположения в Вооруженных Силах используются подвижные средства технического обслуживания. К ним относятся подвижные мастерские технического обслуживания и ремонта (МТО-АТ; МГО-40С; ИАРМ-ИМ и др.) подвижные ремонтно-зарядные станции; переносные комплекты приборов; моечные машины и мотопомпы; топливозаправщики; водомаслогрейки; индивидуальные и групповые эксплуатационные комплекты запасных частей и другое подвижное оборудование; устанавливаемое на шасси автомобилей и прицепов.

Автомобили. Типаж и конструкция

Мастерская технического обслуживания автомобильной техники (МТО-АТ) предназначена для обслуживания и текущего ремонта автомобильной техники в полевых условиях. Она состоит из автомобиля ЗИЛ-131 с лебедкой; в специальном кузове которого размещается технологическое оборудование; приспособления и инструмент для выполнения моечно-уборочных; смазочную – заправочных; разборочную – сборочных; слесарных; сварочных; медницко-жестяницких; столярно-обойных и других работ. Мастерская имеет кран – стрелу грузоподъемностью 1;5 т.; генератор мощностью 12 кВт; напряжением 380/220 В.

Мастерская МТО-40С предназначена для обслуживания четырехосных автомобилей; но может быть использована для технического обслуживания и ремонта автомобилей многоцелевого назначения.

Транспортирование машин заключается в перевозке их железнодорожным; водным или воздушным транспортом и на тяжелых автопоездах в целях экономии времени; моторесурсов; сохранения дорог. При транспортировании принимают меры; обеспечивающие сохранность машин и возможность приведения их в готовность в кратчайшие сроки.

Технические нормы и правила использования; технического обслуживания; хранения и транспортирования автомобилей изложены в специальных руководствах и инструкциях.

18.2. Устройство парков и внутренняя служба в них.

Парком называется территория; оборудованная для хранения; обслуживания и ремонта машин. В воинской части создается один парк для бронетанковой; автомобильной; артиллерийской и другой техники. Парки могут быть постоянные и полевые.

Постоянные парки оборудуются в местах постоянного размещения частей; в учебных центрах и лагерях. Они имеют крытые помещения и оснащаются стационарными средствами технического обслуживания и ремонта. Полевые парки организуются при временном расположении частей в полевых условиях.

Территория парка разбивается на участки; закрепляемые за подразделениями. Границы участков обозначаются указателями. Территория постоянного парка огораживается; озеленяется и освещается. Внутри парка прокладываются дороги и проходы.

Основными элементами парка являются:

- помещение для дежурного по парку;
- контрольно – технический пункт;

Автомобили. Типаж и конструкция

- класс безопасности движения и инструктажа водителей и старших машин;
- пункт заправки;
- пункт чистки и мойки;
- пункт технического обслуживания и ремонта (ПТОР);
- пункты ЕО;
- водомаслогрейка;
- аккумуляторная;
- стоянки машин;
- склады;
- классы отработки нормативов и ТО автомобилей;
- внутриварковые дороги;
- технические средства охранной и пожарной сигнализации.

Кроме того; в парке оборудуется площадка для машин; ожидающих ремонта и ТО; места для курения; бытовые помещения.

Контрольно – технический пункт предназначен для контроля за техническим состоянием машин; наличием и правильностью оформления документации на них при выходе из парка и возвращения в парк. КТП размещается у основного выезда машин из парка и; как правило; в одном здании с помещением дежурного по парку; комнатой водителей дежурных тягачей и классом безопасности движения и инструктажа водителей и старших машин. Перед зданием КТП оборудуется площадка для проверки технического состояния автомобилей.

Пункт заправки служит для заправки фильтрованным горючим и маслом закрытой струей. Он размещается на пути следования машин от въездных ворот к пункту чистки и мойки.

Пункт чистки и мойки предназначен для чистки и мойки машин при возвращении их в парк. Размещается он на пути движения машин с пункта заправки на ПТОР или площадку для ЕТО. На пункте оборудуются площадки для предварительной очистки от грязи и уборки машин; посты мойки и площадки для обтирки.

Площадка ежедневного технического обслуживания служит для проведения ежедневного технического обслуживания автомобилей силами водителей. Площадка ЕТО организуется в каждом подразделении или создается для всех машин части. Площадка размещается в непосредственной близости от стоянки и оборудуется легким укрытием и эстакадой; укомплектовывается верстакими; инструментом; инвентарем а также запасом смазочных материалов.

Автомобили. Типаж и конструкция

Пункт технического обслуживания и ремонта машин предназначен для проведения номерного технического обслуживания и текущего ремонта машин. В помещениях ПТОР оборудуются следующие специализированные посты:

- диагностики;
- механика – регулировщика;
- электрика;
- смазчика;
- слесаря.

Каждый пост оснащается необходимым инструментом; оборудованием; приспособлениями и материалами.

В непосредственной близости от указанных постов организуются участки специальных работ: слесарно – механический; газо – сварочный; кузнечно – жестяницкий; по обслуживанию и ремонту электрооборудования; вулканизационных работ; сторярно – обойный; по обслуживанию топливной аппаратуры.

Водомаслогрейка служит для нагрева; хранения в горячем состоянии и выдачи охлаждающей жидкости и масла в зимний период. ВМГ размещается вблизи стоянки автомобилей.

Аккумуляторная предназначена для своевременной зарядки; хранения (в зимнее время) и быстрой выдачи на машины аккумуляторных батарей. Размещается в отдельном здании или совместно с ПТОР.

Стоянки машин предназначены для размещения исправных и обслуженных автомобилей. В постоянных парках машины размещаются в помещениях (отапливаемых или неотапливаемых) и под навесом. В полевых парках стоянки могут быть под навесами или на открытых площадках. Машины боевой и строевой групп размещаются отдельно от автомобилей транспортной и учебных групп. Стоянки для автотопливозаправщиков и автотопливоцистерн оборудуются отдельно.

Около каждого автомобиля вывешивается табличка с указанием марки его номера и фамилии водителя; за которым он закреплен. В тех случаях; когда зимой из двигателей сливается охлаждающая жидкость; с машины снимаются аккумуляторные батареи; дополнительно вывешиваются таблички " вода слита"; "аккумуляторные батареи сняты".

Охрана парков осуществляется круглосуточно караулом. Под охрану караула парк сдается дежурным по парку после окончания работ. После сдачи парка под охрану караула личный состав и машины допускаются в парк только с разрешения начальника караула.

Автомобили. Типаж и конструкция

Для несения внутренней службы в парке назначается дежурный по парку и дневальные; а также водители дежурных машин (тягачей) на случай пожара. Наряд по парку отвечает за внутренний порядок в парке и за правильность выпуска (впуска) автомобилей из парка (в парк).

Внутренний порядок в парках и организация работ в них должны исключить всякую возможность возникновения пожара. В постоянных парках; имеющих водопровод; устанавливаются пожарные гидранты; а при отсутствии водопровода оборудуются пожарные водоемы. На территории парка устанавливаются щиты с противопожарным инвентарем и средствами тушения пожара: огнетушителями; кошмой или асбестовым полотном; ящиками с песком; лопатами; баграми; ведрами. Около щитов в летнее время устанавливают бочки с водой.

В целях предупреждения пожара в парке запрещается: курить и пользоваться открытым огнем в неотведенных для этого местах; оставлять без наблюдения работающие подогреватели двигателей машин; паяльные лампы; газосварочные аппараты и другое оборудование с открытым пламенем; производить зарядку аккумуляторных батарей; сварочные и другие работы в необорудованных для этого помещениях; хранить в машинах и в помещениях для их стоянки посторонние предметы; особенно банки с лакокрасочными материалами; промасленную ветошь; чехлы и спецодежду; пользоваться неисправной электропроводкой и электрическими приборами; а также переносными лампами; включенными в осветительную сеть без понижающего трансформатора или имеющих предохранительных сеток; хранить в парковых помещениях (кроме пункта заправки) горючее и тару из под него; заправлять автомобили горючим вне пункта заправки.

Автомобили выпускаются из парка по утвержденному накануне командиром части " наряду на использование машин "технически исправные и обслуженные; закрепленные за водителями. Водитель должен иметь военный билет; водительское удостоверение; правильно оформленный путевой лист; талон на право эксплуатации транспортного автомобиля. Путевой лист вручается водителю в день выезда автомобиля командиром подразделения. В случае выезда машины до начала рабочего дня; а также в выходные и праздничные дни путевой лист может вручаться водителю дежурным по части.

Автомобили. Типаж и конструкция

Накануне или в день выезда водители и старшие машины инструктируются командирами подразделений о цели; порядке и сроках выполнения задания; особенностях маршрута и мерах безопасности движения.

Для получения разрешения на подготовку машины к выезду из парка водитель предъявляет дежурному по парку путевой лист. Осмотрев и подготовив машину к выходу; водитель докладывает непосредственному начальнику о готовности к выполнению задания. Убедившись в исправности и подготовленности машины; командир подразделения (старший техник; техник) расписывается в путевом листе и дает водителю команду представить машину для проверки начальнику КТП.

После осмотра автомобиля и проверки наличия правильно оформленных документов начальник КТП расписывается в путевом листе. При обнаружении неисправностей или при отсутствии правильно оформленных документов машины задерживаются.

Дежурный по парку при наличии на путевом листе подписей заместителя командира по технической части; старшего техника (техника; командира) подразделения и начальника КТП сверяет путевой лист с нарядом на использование машин; записывает в путевом листе время убытия из парка; делает записи в журнале выхода и возвращения машин и разрешает дневальному выпустить машину из парка.

Выход машин из парка по тревоге производится без осмотра их начальником КТП в соответствии с планом вывода техники по тревоге.

По возвращении машин в парк водитель докладывает дежурному по парку о прибытии; выполнении задания и происшествиях в пути. Дежурный по парку отмечает в путевом листе время возвращения машины и показания спидометра; делает отметку в журнале выхода и возвращения машин и дает указания о порядке обслуживания автомобиля. Обслужив автомобиль; водитель; с разрешения дежурного по парку; ставит ее на стоянку.

С целью осмотра и обслуживания техники; дооборудования и благоустройства парков каждую неделю в части проводится парко-хозяйственный день. В проведении этого дня участвует весь личный состав части; который производит осмотр; обслуживание и ремонт техники; а также работы по дооборудованию и совершенствованию парка. При проведении парко-хозяйственного дня; производится контрольный осмотр машин водителями и должностными лицами; устраняются выявленные при осмотре неисправности и недостатки; проверяется наличие и правильность укладки на

машинах комплектов ЗИП; обслуживаются парко-гаражное оборудование и подвижные средства технического обслуживания и ремонта; приводятся в порядок подъездные пути; внутри парковые дороги; ограждения; производится уборка парка и парковых помещений; выполняются другие работы.

18.3. Техника безопасности на автомобильном транспорте.

Эксплуатация автомобиля требует соблюдения определенных норм и правил; исключая случаи производственного травматизма и обеспечивающих сохранение здоровья водителей и лиц; причастных к использованию; техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.

В нашей стране охране труда и технике безопасности уделяется большое внимание во всех отраслях народного хозяйства в Вооруженных Силах. Водители автомобилей должны твердо знать требования правил техники безопасности и неукоснительно выполнять их на практике.

При работе в парках необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- перед пуском двигателя машину затормаживают стояночным тормозом; а рычаг коробки передач устанавливают в нейтральное положение;
- техническое обслуживание и ремонт машин производят только при неработающем двигателе;
- запрещается производить работы на автомобилях со снятыми колесами и вывешенными на домкратах и таях (в этом случае автомобиль устанавливают на подставки или козлы; а под снятые колеса подкладывают колодки или упоры);
- личный состав по парку перемещается по парку только по тротуарам;
- движение машин по территории парка должно производиться со скоростью не более 10 км/час; а в производственных помещениях – 5 км/час;
- не допускается длительная работа двигателя в крытых помещениях парка.

К техническому состоянию автомобилей также предъявляются определенные требования техники безопасности. Ветровые и боковые стекла кабины должны быть цельными и обеспечивать хорошую видимость через них. Стекла дверей должны плавно подниматься и опускаться стеклоподъемниками. Стеклоочиститель дол-

Автомобили. Типаж и конструкция

жен быть исправным; хорошо очищать ветровые стекла. Выпускные трубы двигателя не должны пропускать вредные газы в кабину и подкапотное пространство. Замки дверей кабины и запорные устройства бортов грузовой платформы должны исключать произвольное их открывание. Не допускается течь воды; масла; топлива в двигателе и его системах.

Рулевое управление должно обеспечивать легкость и надежность управления автомобилем на всех скоростях и в любых дорожных условиях. Свободный ход рулевого колеса должен быть не более установленной нормы.

Тормозная система должна обеспечивать остановку автомобиля в соответствии с правилами дорожного движения и одновременность начала торможения всех колес.

Шины допускаются к эксплуатации при отсутствии сквозных прорывов и трещин; если не полностью изношен рисунок протектора и давление в них соответствует норме. Не разрешается эксплуатировать шины не соответствующие размеру ободьев колес. Диски и ободья; имеющие погнутость и выработку отверстий под шпильки; к эксплуатации не допускаются. Замочные кольца должны надежно удерживаться в канавках.

Приборы электрооборудования должны работать надежно на всех режимах особенно приборы освещения и сигнализации. Не допускается искрение в проводах и клеммах. Автомобили с неисправным освещением; стоп-сигналом задними фонарями не допускаются к эксплуатации. На автомобиле обязательно должно быть установлено зеркало заднего вида.

Грузовая платформа автомобиля не должна иметь поломанных брусьев и досок.

Прицеп присоединяется к автомобилю жестким дышлом к тягово-цепному устройству; дающему возможность свободно поворачиваться дышлу. В сцепке автомобиля с прицепом должен быть дополнительный трос или цепь; исключающий отрыв прицепа.

Автомобили; предназначены для перевозки легко воспламеняющихся грузов; должны иметь не менее двух густопенных огнетушителей. Автобензоцистерны и топливозаправщики; кроме того; должны иметь металлические цепи для заземления; а их выпускные трубы должны быть выведены вперед справа по ходу с наклонном выпускного отверстия вниз. Люки и краны должны быть исправны и не иметь подтеканий.

Автомобили. Типаж и конструкция

Бортовые автомобили; перевозящие легковоспламеняющиеся грузы в таре должны быть оборудованы трубой глушителя; выведенной вперед вправо по ходу отверстиями вниз; и двумя огнеушителями.

На автомобилях; перевозящих огнеопасные грузы; должны быть надписи "Огнеопасно".

Все работы по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля следует проводить на специально оборудованных постах.

При установке автомобиля на пост технического обслуживания следует затормозить его стояночным тормозом; выключить зажигание; включить низшую передачу в коробке передач и под колеса подложить не менее двух упоров. Перед выполнением контрольно-регулирующих операций на неработающем двигателе (проверка работы генератора. регулировка карбюратора; реле – регулятора и т.д.) следует проверить и заправить волосы под головной убор; при этом нельзя работать сидя на крыле или буфере машины.

На рулевом колесе вывешивается табличка "Не пускать – работают люди". При снятии узлов и деталей; требующих больших физических усилий; необходимо пользоваться приспособлениями (съемниками). При работах; связанных с проворачиванием коленчатого вала двигателя; необходимо дополнительно проверить выключение зажигания; а рычаг коробки передач установить в нейтральное положение. При пуске двигателя вручную следует остерегаться обратных ударов и применять правильные приемы захвата пусковой рукоятки (не брать рукоятку в обхват; проворачивать ее снизу вверх). При использовании подогревателя особое внимание обращается на его исправность; отсутствие подтекания бензина; работающий подогреватель не должен оставаться без присмотра. Краник топливного бачка подогревателя открывается только на время его работы; на летний период топливо из бачка сливается.

Обслуживание трансмиссии при работающем двигателе запрещается. При обслуживании трансмиссии вне осмотровой канавы или эстакады необходимо пользоваться лежаками (подстилками). При работах связанных с провертыванием карданных валов; необходимо дополнительно убедиться в выключении зажигания; поставить рычаг переключения передач в нейтральное положение и освободить стояночный тормоз. После выполнения работы снова затянуть стояночный тормоз и включить низшую передачу в коробке передач.

Автомобили. Типаж и конструкция

При снятии и постановке рессор необходимо предварительно разгрузить их путем поднятия рамы и установки ее на козлы; а под неснятые колеса подложить упоры. Выполнить какие-либо работы на автомобиле вывешенном только на одних подъемных механизмах (домкратах; таях и т.д.); запрещается. Нельзя подкладывать под вывешенный автомобиль диски колес; кирпичи; камни и другие посторонние предметы.

Инструмент; применяемый при работах по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля; должен быть исправным. Молотки и напильники должны иметь хорошо насаженные деревянные ручки. Отвертывание и заворачивание гаек должно производиться только исправными ключами соответствующих размеров.

После выполнения всех работ перед пуском двигателя и троганием машины с места нужно убедиться; что принимавшие участие в работе люди находятся на безопасном удалении; а оборудование и инструмент убраны на свои места.

Проверка и опробование на ходу рулевого управления и тормозных систем должны производиться на оборудованной площадке. Нахождение посторонних лиц во время проверки автомобиля на ходу; а также размещение лиц; участвующих в проверке; на подножках; крыльях запрещается:

При работе на осмотровых канавах и подъемных устройствах следует

- выполнять следующие требования:
- при постановке машины на осмотровую канаву (эстакаду) вести машину с малой скоростью и следить за правильным положением колес относительно направляющих реборд смотровой канавы;
- поставленную на осмотровую канаву или подъемное устройство машину следует затормозить стояночным тормозом и установить упоры под колеса;
- пользоваться переносными лампами в смотровой канаве можно только с напряжением не более 12 В;
- не курить и не зажигать открытого огня под машиной;
- не следует складывать инструмент и детали на раму; подножки и другие места; откуда они могут упасть на работающих;
- перед съездом с канавы (эстакады) убедиться; что под машиной нет людей; неубранного инструмента или оборудования;
- следует остерегаться отравления скапливающимися в осмотровых канавах отработавшими газами и парами горючего.

Автомобили. Типаж и конструкция

При работе с бензином нужно соблюдать правила обращения с ними. Бензин – легковоспламеняющаяся жидкость; при попадании на кожу вызывает раздражение; хорошо растворяет краску. Следует осторожно обращаться с тарой из-под бензина; так как оставшиеся в таре его пары легко воспламеняются. Особую осторожность следует проявлять при работе с этилированным бензином; в котором содержится сильно действующее вещество – тетраэтилсвинец; вызывающий тяжелое отравление организма. Нельзя использовать этилированный бензин для мойки рук; деталей; чистки одежды.

Запрещается всасывать бензин и продувать трубопроводы и другие приборы системы питания ртом. Хранить и перевозить бензин можно только в закрытой таре с надписью «Этилированный бензин – ядовит. Для удаления пролитого бензина применяются опилки; песок; хлорная известь или теплая вода. Участки кожи; облитые бензином; немедленно промываются керосином; а затем теплой водой с мылом. Перед едой необходимо обязательно мыть руки.

Особой осторожности требует обращение с антифризом. Эта жидкость содержит в себе сильнодействующий яд – этиленгликоль; попадание которого в организм приводит к тяжелому отравлению. Тара; в которой хранится и перевозится антифриз; должна иметь надпись «Яд» и опломбироваться. Категорически запрещается переливать низкотемпературные жидкости при помощи шланга путем засасывания ртом. Заправка автомобиля антифризом производится непосредственно в систему охлаждения. После обслуживания системы охлаждения; заправленной антифризом; необходимо тщательно мыть руки. При случайном попадании антифриза в организм пострадавший должен быть немедленно доставлен в медицинский пункт для оказания помощи. Тормозные жидкости и их пары также могут вызывать отравление при попадании в организм; поэтому при работе с этими жидкостями нужно соблюдать все меры предосторожности; а после обращения с ними следует тщательно вымыть руки.

Кислоты хранят и транспортируют в стеклянных бутылках с притертыми пробками. Бутылки устанавливаются в мягкие лозовые корзины с древесной стружкой. При переноске бутылей используют носилки и тележки. Кислоты при попадании на кожу вызывают сильные ожоги и разрушают одежду. При попадании кислоты на кожу нужно быстро вытереть этот участок тела и промыть сильной струей воды.

Автомобили. Типаж и конструкция

Растворители и краски при попадании на кожу вызывают раздражения и смоги; а их пары при вдыхании могут вызвать отравление. Производить покраску автомобилей нужно в хорошо проветриваемом помещении. После работы с кислотами; красками и растворителями нужно тщательно мыть руки теплой водой с мылом;

Отработавшие газы; выходящие из двигателя; содержат в своем составе окись углерода; углекислый газ и другие вещества; способные вызвать тяжелое отравление и даже смерть человека; это всегда должны помнить водители и принимать меры по предупреждению отравлений отработавшими газами;

Приборы системы питания двигателя должны быть правильно отрегулированы. Периодически следует проверять затяжку гаек крепления выпускных газопроводов. При выполнении проверочно-регулирующих работ; связанных с необходимостью пуска двигателя в закрытом помещении; необходимо обеспечить отвод газов от глушителя. Выполнение этих работ в помещениях; не оборудованных вентиляцией; запрещается.

Категорически запрещается спать в кабине автомобиля при работающем двигателе; в таких случаях просачивающиеся в кабину отработавшие газы нередко приводят к смертельным отравлениям.

При работе с электроинструментом необходимо проверять исправность и наличие защитного заземления. Напряжение переносного освещения; используемого при техническом обслуживании и ремонте автомобилей; должно быть не более 12 В. Во время работы с инструментом; питаемым током напряжением 127-220 В; следует надевать защитные перчатки и пользоваться резиновым ковриком или деревянным сухим помостом. Оставляя рабочее время даже на короткое время; необходимо выключить инструмент. При любой неисправности инструмента; заземляющего устройства или штепсельной розетки работу следует прекратить.

При монтаже и демонтаже шин необходимо соблюдать следующие правила:

- монтаж и демонтаж шин должны производиться на стендах или чистом полу (помосте); а в полевых условиях – на разосланном брезенте или другой подстилке;
- перед демонтажем шины с обода колеса воздух из камеры должен выпускаться полностью; демонтаж шины; приставшей к ободу; должен осуществляться на специальном стенде для демонтажа шин;

Автомобили. Типаж и конструкция

- производить монтаж шин на неисправные ободья колес; а также применять шины; не соответствующие размеру обода колеса; запрещается.
- во время накачивания шины необходимо применять специальное ограждение или страхующие приспособления; при выполнении этой операции в полевых условиях нужно колесо положить замочным кольцом вниз.

Водитель должен знать причины возникновения и правила тушения пожара в парке и на автомобиле. Необходимо следить за исправностью электрооборудования и отсутствия течи топлива. При загорании автомобиля его следует немедленно удалить со стоянки и принять меры к тушению пламени. Для тушения пожара нужно применять густопенный или углекислотный огнетушитель; песок или накрыть очаг пожара плотной материей. В случае возникновения пожара независимо от принимаемых мер нужно вызвать пожарную команду.

В зависимости от объема и сроков проведения работ техническое обслуживание (ТО) автомобилей подразделяется на следующие основные виды: контрольный осмотр; ежедневное техническое обслуживание (ЕТО); техническое обслуживание № 1 (ТО-1); техническое обслуживание № 2 (ТО-2); и сезонное обслуживание (СО).

Кроме основных видов обслуживания в Вооруженных Силах предусмотрены работы по уходу за машинами в парко-хозяйственные дни; при содержании машин на хранении; в часы ухода за техникой; отведенные расписанием дня; при выполнении регламентных работ с оборудованием; установленным на шасси автомобиля.

Контрольный осмотр выполняется перед выходом автомобиля из парка; на остановках и привалах перед преодолением водной преграды и после его преодоления. В парке контрольный осмотр проводится на стоянке с целью проверки технической готовности машины перед выполнением задания. Контрольный осмотр в пути предназначен для проверки состояния агрегатов и механизмов и крепления грузов (прицепа).

При контрольном осмотре перед выходом из парка необходимо осмотреть автомобиль снаружи (кабину; оперение; платформу; двигатель; трансмиссию; ходовую часть) с целью обнаружения повреждений; при необходимости очистить его от пыли или снега; протереть стекла кабины; приборы освещения и световой сигнализации; номерные и опознавательные знаки; проверить действие замков кабины и бортов грузовой платформы; а при наличии

Автомобили. Типаж и конструкция

прицепа – надежность сцепки; убедиться в надежном креплении колес.

Проверить наличие топлива в баках; уровень масла в картере двигателя; уровень жидкости в системе охлаждения и при необходимости долить. Пустить двигатель и прогреть его до температуры охлаждающей жидкости не менее 60° С. Во время прогрева двигателя проверить: нет ли течи топлива из системы питания двигателя; течи масла из системы смазки двигателя или системы гидроусилителя рулевого управления; течи охлаждающей жидкости из системы охлаждения двигателя или пускового подогревателя; нет ли течи тормозной жидкости (у автомобилей ГАЗ-66; УРАЛ-375) или утечки воздуха (у автомобилей ЗИЛ-131 и КамАЗ-4310) из тормозной системы автомобиля; исправны ли приборы; фары; подфарники; задние фонари; звуковой сигнал и стеклоочистители. Прослушать прогретый двигатель при различной частоте вращения коленчатого вала и проверить его работу по установленным на щитке контрольным приборам. Открыть шинные краны; проверить давление воздуха в шинах и при необходимости довести до нормы. Проверить комплектность; исправность и укладку водительского и шанцевого инструмента; состояние и крепление оборудования для перевозки личного состава. На ходу автомобиля проверить легкость переключения передач; исправность рулевого управления; надежность действия тормозов; работу сцепления; раздаточной коробки и ведущих мостов

При эксплуатации автомобилей в северных районах дополнительно проверяется состояние ремней привода вентилятора; генератора; компрессора; насоса гидроусилителя; а при эксплуатации в районах с жарким климатом и в горных районах – уровень электролита в аккумуляторной батарее.

При контрольном осмотре в пути (на остановках и привалах) сразу после прекращения движения необходимо проверить на ощупь нагрев ступиц колес; тормозных барабанов; картеров коробки передач; раздаточной коробки и ведущих мостов. После этого проверяется; нет ли подтекания топлива; масла; охлаждающей жидкости из агрегатов и систем автомобиля; уровень жидкости в радиаторе и уровень масла в картере двигателя; при необходимости производится их доливка. Внешним осмотром проверяется состояние шин; наличие и надежность крепления гаек колес; а также давление воздуха в шинах по их осадке; протираются стекла кабины; фар; подфарников; номерные и опознавательные знаки. Проверяется надежность крепления и правильность размещения груза; а также надежность замков бортов платформы. При

Автомобили. Типаж и конструкция

наличии прицепа проверяется состояние тягово-сцепного устройства; надежность сцепки с автомобилем; надежность крепления; колес; рессор и давление воздуха в шинах – колес прицепа; укладка и крепление груза в кузове прицепа.

При эксплуатации автомобиля в горах на высоте 2000 м над уровнем моря и более увеличить угол опережения на одно-два деления шкалы октан-корректора. Кроме того; в этих условиях проверяется надежность крепления механизмов и деталей рулевого управления; а также состояние и крепление дополнительных тормозных устройств.

Перед преодолением водной преграды производится осмотр автомобиля с целью проверки готовности к движению на воде. Кроме того; если вода доходит до лопастей вентилятора; необходимо:

- непосредственно перед переездом брода установить давление в шинах в пределах 1;0-0;5 кг/см² соответственно плотности прибрежного грунта;

- отключить вентилятор ослаблением натяжения приводного ремня путем перемещения генератора на кронштейне и закрыть жалюзи радиатора;

- закрыть кран на трубке вентиляции картера двигателя;

- на автомобиле УРАЛ-375 вывернуть пробку со шплинтом из нижней крышки картера сцепления и завернуть ее в резьбовое отверстие крышки подшипника ведущей цилиндрической шестерни главной передачи переднего моста; а глухую пробку из фланца крышки подшипника завернуть в крышку картера сцепления; после преодоления брода указанные пробки следует поменять местами;

- перед входом в воду надо дать двигателю 3-5 мин поработать со средней частотой вращения коленчатого вала на месте; за это время при закрытом кране вентиляции в картере двигателя создается некоторое избыточное давление.

После преодоления водной преграды производится контрольный осмотр автомобиля с целью проверки готовности машины к дальнейшему движению. Кроме того; необходимо: открыть кран на трубке вентиляции картера; установить нужное натяжение ремня вентилятора и открыть жалюзи радиатора; поднять давление в шинах до нормы проверить состояние масла во всех агрегатах; приоткрывая на них пробки для слива масла; наличие воды в масле определяется по изменению его цвета. Если в каком-либо агрегате в масле будет обнаружена вода; нужно при первой возможности в этот же день сменить масло в этом агрегате. Каждый раз после выхода из воды следует произвести два-три торможения

Автомобили. Типаж и конструкция

рабочей тормозной системой для подсушивания тормозных механизмов; а на автомобилях ЗИЛ и для удаления воды из тормозных камер. После преодоления брода при первой возможности следует смазать трущиеся поверхности через пресс-масленки до выдавливания из них смазки.

Если при преодолении водной преграды произошло случайное погружение на глубину; превышающую допустимую для данного автомобиля; необходимо непосредственно после выхода из воды спустить отстой из картера двигателя и очистить фильтр масла – заливной горловины; при попадании воды в воздушный фильтр двигателя масло в нем следует заменить.

Если в результате застревания автомобиля в воде она проникла в большинство агрегатов и в двигатель; то двигаться собственным ходом после извлечения автомобиля не следует. Машина буксируется до ближайшего пункта; где может быть проведено техническое обслуживание и полная смена смазки.

Ежедневное техническое обслуживание проводится водителем после окончания работы; независимо от пробега автомобиля; в тот же день. Это предназначено для подготовки машин к выполнению следующего задания и состоит из работ по заправке автомобиля эксплуатационными материалами; уборке; чистке и мойке; проверке технического состояния агрегатов и механизмов; устранению неисправностей; обнаруженных в ходе работы или обслуживания. Это является одним из основных видов обслуживания.

При ежедневном техническом обслуживании необходимо выполнить следующие работы:

- сразу после остановки автомобиля проверить на ощупь нагрев ступиц колес; тормозных барабанов; коробки передач; раздаточной коробки; ведущих мостов;
- дозаправить автомобиль бензином; маслом и охлаждающей жидкостью;
- проверить; нет ли подтекания топлива; масла; охлаждающей и амортизационной жидкости через прокладки; сальники и в местах соединения деталей;
- очистить от грязи и вымыть автомобиль; очистить внутри кабину и кузов; протереть стекла кабины; фары; подфарники; задний фонарь;
- протереть двигатель и приборы; расположенные на нем;
- при работе в условиях сильной загрязненности очистить от грязи сапуны агрегатов;
- при работе в сырую и дождливую погоду; а также зимой слить конденсат из воздушных баллонов;

Автомобили. Типаж и конструкция

- проверить и при необходимости отрегулировать натяжение приводных ремней водяного насоса; вентилятора (генератора); насоса гидроусилителя рулевого управления; компрессора;
- при работе автомобиля в условиях сильной запыленности снять воздушный фильтр двигателя и фильтр масляной горловины; разобрать и промыть их в керосине; заменить масло в корпусах фильтров; смочить фильтрующие элементы (сетки) в масле и дать маслу стечь;
- собрать фильтры и установить на место;
- проверить крепление рулевой сошки; гаек и болтов рулевых тяг;
- проверить герметичность пневматической системы автомобиля;
- проверить состояние рессор; амортизаторов; карданных валов; а также реактивных штанг автомобиля;
- проверить наличие и затяжку гаек крепления колес; у автомобиля ЗИЛ-130 удалить посторонние предметы; застрявшие между покрышками; проверить давление воздуха в шинах и довести до нормы;
- на автомобилях УРАЛ-375 и КамАЗ-4310 закрыть шинные краны;
- проверить при необходимости состояние и укладку троса лебедки (Если ею пользовались в рейсе);
- устранить неисправности; обнаруженные в пути и при обслуживании автомобиля; уложить на место водительский инструмент;
- поставить автомобиль на стоянку и отключить аккумуляторную батарею;
- в зимнее время при отсутствии теплой стоянки слить воду из системы охлаждения;
- при температуре наружного воздуха ниже минус 15°С снять с автомобиля аккумуляторную батарею и поставить ее в отапливаемое помещение; проверить состояние утеплительных капотов; закрепить их;
- один раз в 10-15 дней проверить уровень электролита в аккумуляторной батарее; проверить один раз в месяц плотность электролита и прочистить вентиляционные отверстия в пробках аккумуляторов.

При эксплуатации автомобиля в пустынно – песчаной местности дополнительно следует ежедневно проверять состояние и надежность крепления пылезащитных чехлов и манжет; проти-

Автомобили. Типаж и конструкция

рать поверхность аккумуляторной батареи сухой ветошью и проверять уровень электролита в банках; прочищать вентиляционные отверстия в пробках аккумуляторов.

Техническое обслуживание № 1 выполняется в пункте технического обслуживания и ремонта (ПТОР) через 1200-1600 км пробега автомобиля. ТО-1 предназначено для проверки технического состояния основных агрегатов и систем машины; выявления и устранения неисправностей; обеспечения безотказной работы до очередного номерного технического обслуживания. ТО-1 включает в себя объем работ ЕТО и ряд дополнительных работ по смазке; проверке крепления; исправности и укомплектованности механизмов и агрегатов; выполнение их регулировок и устранение обнаруженных неисправностей. ТО-1 выполняется специалистами ПТОР при обязательном участии водителя; который производит чистку и мойку машины; крепежные и другие работы по указанию и под контролем начальника ПТОР.

Техническое обслуживание N2 выполняется в ПТОР через 6000-8000 км пробега и предназначено для обеспечения безотказной работы узлов и агрегатов автомобиля; снижения интенсивности износа деталей; выявления и предупреждения отказов и неисправностей путем проведения контрольных; смазочных; крепежных; регулировочных и других работ.

ТО-2 включает в себя объем работ ТО-I и ряд дополнительных операций; обеспечивающих обслуживание всех систем; узлов и агрегатов.

Содержание работ; выполняемых при контрольных осмотрах; ежедневном и номерных технических обслуживаниях приведено при описании устройства; механизмов и систем рассматриваемых автомобилей. Эти же работы и технические условия на их выполнение подробно приведены в инструкциях по техническому обслуживанию; издаваемых для каждой марки автомобиля.